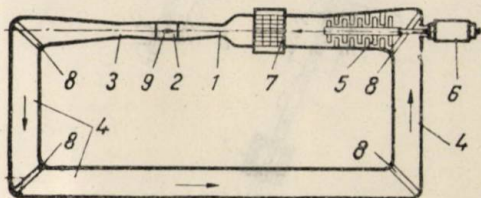


și la cele sonice, trebuie să se reducă cât mai mult turbulența curentului de aer, și să se obțină o viteză a aerului mai stabilă în timp. Aceste suflerii, la cari forma ajutorului convergent-divergent principal (care, de obicei, se trasează prin metode grafice) prezintă o importanță deosebită, sunt înzestrate și cu un ajutor convergent-divergent de reglare, necesar pentru trecerea dela viteza supersonică la cea subsonică.

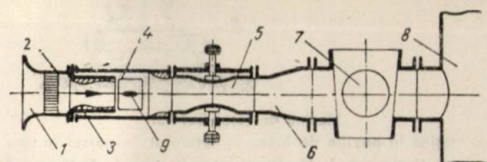
Sufleriile supersonice pot fi de tipurile cu funcționare continuă sau intermitentă. — Sufleriile cu funcționare continuă (v. fig. I) sunt echipate cu compresor axial. Uneori, în loc de aer se folosește un alt



I. Schema unei suflerii supersonice, cu funcționare continuă (suflerie cu circuit închis).

- 1) ajutor convergent-divergent; 2) zonă de experimentare; 3) ajutor de reglaj; 4) circuit de întoarcere; 5) compresor; 6) motor; 7) răcitor; 8) deflectoare; 9) machetă.

fluid (de ex. freon 12), în care — în condiții normale — viteza sunetului e relativ mică (în freon 12, viteza sunetului e de 130 m/s), ceea ce permite mărirea considerabilă a numărului lui Mach. — Sufleriile cu funcționare intermitentă (v. fig. II) sunt, în general, de tipul cu detentă sau



II. Schema unei suflerii supersonice, cu funcționare intermitentă (suflerie cu sucțiune).

- 1) colector; 2) filtru de uniformizare; 3) ajutor convergent-divergent; 4) zonă de experimentare; 5) ajutor de reglaj; 6) difuzor; 7) robinet cu acțiune rapidă; 8) rezervor cu vid; 9) machetă.

cu sucțiune; la acestea, puterea necesară e mai mică decât la sufleriile cu funcționare continuă.

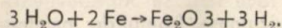
1. Suflul elicei [воздушный поток создаваемый винтом; soufflé de l'hélice; (Luft) Schraubenstrom; slip stream of the air screw; légcsavar-áram]: Curentul de aer, constituit din masa de fluid care traversează discul elicei, la care ocupă o regiune aproximativ cilindrică. La trecerea prin elice, această masă primește o viteză axială și o viteză de rotație; de asemenea, datorită faptului că vâna nu e perfect cilindrică, există și o viteză radială. Prezența acestui suflu influențează caracteristicile aerodinamice ale aripii, modificând local repartitia circulației și, prin urmare, valoarea portanței și a rezistenței induse.

2. Suflul exploziei [давление воздуха при взрыве; souffle de l'explosion; Explosionsblasen; blast of the explosion; robbanás-fúvat]: Curentul de gaze în expansiune provocat de explozie și care exercită o apăsare asupra elementelor înconjurătoare.

3. Suflură [газовый пузырь; soufflure; Guf-blase; flaw; gázholtyag]. Metl.: Defect de turnare al materialelor feroase și neferoase, consistând în goluri de dimensiuni mici, în piese sau în lingouri, datorite gazelor de reacție ale materialului insuficient degazeificat, sau gazelor împiedecate de materialul de formare în evacuarea lor (numai la piese). Apare în special la turnarea oțelului.

Suflurile din oțel datorite materialului sunt goluri sferice sau alungite, cu pereții netezi, repartizate pe întreaga secțiune a piesei turnate, caracterizând întreaga șarjă. Sunt produse, fie de gazele din cuptor sau de vaporii de apă din atmosferă, cari se disolvă în material, fie datorită întrebunătății în șarja cuptorului a unui material feros ruginit, umed, a feroaliajelor și a fondanților în stare umedă, și de o calmare insuficientă a oțelului la elaborare. Ele apar și datorită reacțiilor dintre oțelul lichid și picăturile reci, sau cu materialul răcit anterior, oxidat la suprafață. Principalele gaze din oțelul lichid sunt hidrogenul, oxidul de carbon și azotul. Prin scăderea temperaturii, solubilitatea gazelor în oțel scade, astfel încât ele se localizează în oțelul solid, provocând sufluri. Suflurile se evită printr-o topire cu fierbere energetică, urmată de o bună desoxidare a oțelului și de completa lui degazeificare (calmare) cu ajutorul feroaliajelor; prin buna uscare a jghiabului, a oalei de turnare și a dispozitivului de obturare.

Suflurile datorite materialului de formare sunt provocate de gazele cari nu se pot evacua, și se formează în apropierea suprafeței piesei. Cele din straturile superficiale și cari apar după așchiere sunt numite sufluri în fagure (din cauza forme și a aglomerării lor). Uneori suflurile în fagure ies la suprafață sub formă de înțepături de ac, și sunt numite sufluri în sită; ele pot fi îndepărtate prin prelucrarea mecanică, sau odată cu stratul de oxizi care se formează în timpul tratamentului termic. Principala cauză a apariției lor e hidrogenul liber, rezultat din vaporizarea apei din formele din amestecul de turnare neuscat, și reducerea ei la contactul cu materialul de turnare



Bulele de hidrogen sunt prinse între dendrite și cresc odată cu ele. Suflurile pot fi produse și de gazele emanate de oțelul lichid, care rămâne în piesă, dacă materialul de formare nu e suficient de permeabil. Suflurile datorite materialului de formare se evită prin buna uscare a formelor și a miezurilor, prin vopsirea lor cu vopsele refractare fine, prin mărirea permeabilității formelor, prin practicarea găurilor de aerisire sau prin introducerea în amestecul de formare a adausrilor de dextrină, rumeguș, etc., cari se ard la uscare.

Suflurile se constată, fie la prelucrarea mecanică, dacă sunt superficiale, fie prin diferite metode de examinare nedistructivă a materialelor (v.) (magnetică, radiologică, electromagnetică, sau ultrasonică, etc.), dacă nu au ieșiri în zona de prelucrare mecanică.

1. **Suitaș** [СУТАШ; soutache; Borte; braid; szufas]. *Ind. text.:* Produs textil de forma unui șiret, cu lățimea de cca 3 mm, rezultat din împletirea a cca 12 fire de mătase viscoza, peste cca 4 fire de bumbac, pentru obținerea rezistenței suitașului.

Suitașul poate fi alb, roșu, galben, verde, etc. E folosit la confecționarea de îmbrăcăminte de femei și copii, pentru înfrumusețarea acestora.

2. **Suitoare** [ВОСТАЮЩИЙ ШТРЕК; puits ascendant; Hebeschaft; raising shaft; emelkedő vágat]. *Mine:* Lucrare minieră verticală sau înclinată, care face legătura între două orizonturi succesive, sau între un orizont și suprafață, și care nu are dispozitive mecanice de ridicat (vagonete, skipuri, colivii). Se sapă în steril sau în zăcământ — și e folosită pentru evacuarea substanței utile și a apei, pentru aeraj, circulația personalului, transportul materialelor, accesul la fronturile de abataj, etc. Suitoarele se sapă cu secțiune transversală pătrată sau dreptunghiulară, mai rar circulară sau eliptică. Secțiunea transversală se compartimentează, fiecare compartiment având o anumită destinație.

Suitoarele cu un singur compartiment sunt, în general, cu secțiune pătrată (susținute cu lemn), circulară sau eliptică (susținute cu zidărie sau cu beton). Ele îndeplinesc o singură funcțiune (aeraj, scurgerea apelor, circulația personalului, etc.).

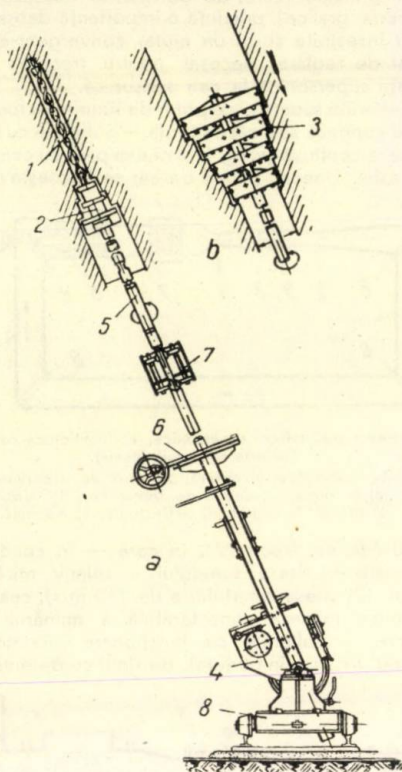
Se sapă pentru înălțimi mici și au totdeauna scări pentru circulația personalului de control.

Suitoarele cu două sau cu mai multe compartimente au profil dreptunghiular și sunt susținute cu lemn. Un compartiment servește totdeauna la circulația personalului; celelalte compartimente sunt folosite ca rostogoale pentru căderea liberă a substanței utile sau sterile (v. Rostogol). Compartimentarea se realizează cu elemente de cadre de lemn, cari se sprijină pe cadrele cari susțin pereții suitorii. Cadrele de susținere a suitorii pot fi așezate în desiş (cu înclinarea peste 45° și în roce slabe) sau în câmp (cu înclinarea sub 45° și în roce rezistente). Suitoarele se sapă, în general, de jos în sus. În roce tari, se întrebuințează exploziv. În mine grizotoase, frontul de înaintare al suitorii trebuie să fie bine aerisit, ceea ce se realizează cu tuburi de aeraj și cu ventilatoare axiale.

Gura superioară a unei suitorii se acoperă cu o ușă sau cu un grătar de lemn sau de metal (pentru suitorii cari servesc, în același timp, și la aeraj), ca să împiedece accidentele provocate de eventuale căderi.

Mașina de foraj CbM-3, construită în URSS, poate fi folosită pentru mecanizarea săpării suitorilor de aeraj în cărbuni, până la înclinarea de 45°. Forarea suitorii se face cu sfredelul de avans (1),

cu diametrul de 105 mm, urmat de lărgitorul cu mers direct (2), (diametru, 390 mm), și de mers invers (3), (diametru, 850 mm), montate la capul coloanei de tije (5), de 0,6 m lungime fiecare,



Mașina de foraj CbM-3.

a) mașina în poziția de lucru; b) lărgitorul, la mersul în sens invers; 1) sfredel; 2) lărgitorul mersului direct; 3) lărgitorul mersului invers; 4) reductor; 5) tijă; 6) clește; 7) lanternă; 8) cărucior.

cuplate cap la cap, cu filet; ghidajul (7) împiedică devierea sfredelului. Mașina e montată pe căruciorul cu roți (8), compus din ramă și dintr-o placă turnantă.

3. **Sul** [ЛОМ, БАРА; pince; Brecheisen, Brechstange; pinch-bar; fesztő rúd]. *Metl.:* Bară de oțel rotund, folosită pentru lărgirea stihului, adică a orificiului de scurgere a metalului lichid, respectiv a sgurii, dintr'un cuptor metalurgic. (Termen de atelier). Sin. Rangă.

4. **Sul** [НАВОЙ; ensouple; Baum; beam; rúd]. *Ind. text.:* Dispozitiv cilindric, plin sau în formă de tub, pe care se înfășură urzeala sau țesătura și care se folosește la urzire, la țesere și în operațiunile de finisare. Poate fi construit din metal sau din lemn. Sulul de lemn se face din mai multe bucăți înleite între ele, consolidate la capete cu brățări metalice și strunjite.

După scopul în care sunt folosite, se deosebesc:

1. Sul de urzeală [ткацкий навой; ensouple de derrière; Kettenbaum; roller beam, war beam, yarn beam; länchenger]: Sul tubular pe care se înfășură urzeala, pentru alimentarea războiului cu firele de urzeală necesare formării țesăturii. Poate avea la capete câte o rondelă de oțel, cu fața interioară lucioasă, perpendiculară pe axa sa, în scopul de a împiedeca alunecarea firelor din marginea urzelii. Una dintre rondelă are o prelungire axială, cu o mufă la extremitate, care servește la fixarea frânei sulului așezat pe războiu (rondelă de frână). De-a-lungul tubului există o tăietură în care se fixează capătul urzelii, cu ajutorul unei pene de scândură, iar la capetele tubului se montează câte o prelungire axială care poate intra în palierale pentru sul, înșurubate în pereții războiului și cu care se pot sprijini în scobiturile suporturilor de suluri. Distanța dintre rondelă e reglabilă.

Sulurile metalice fără rondelă se construiesc din tuburi Mannesmann și se folosesc mai mult în industria inului, a cânepei și a iutei, sau când urzeala trebuie vopsită pe sul.

Axele sulurilor pot avea șuruburi care permit fixarea mai multor suluri cap în cap, în scopul formării de urzeli late, prin asamblare de urzeli înguste.

De pe sulul așezat orizontal, cu capetele sprijinite în palierale dela un cap al războiului, urzeala trece peste traversa de spate, printre fusceli rostului, prin ițe, prin spată, peste traversa de piept, peste cilindrul rîflat și se înfășură pe sulul de țesătură, dela capul opus al războiului.

2. ~ de țesătură [товарный валик, ролик; ensouple d'étoffe; Warenbaum; cloth beam; arühenger szövethenger]: Sul fără rondelă la capete, pe care se înfășură țesătura în timpul procesului de țesere.

În general, se construiește din lemn și e asemănător cu sulul de urzeală (v. Sul de urzeală).

Sulul de țesătură mai servește, în operațiunile de finisare, la înfășurarea țesăturilor, după ce acestea au circulat prin diferite mașini (suport pentru conservarea și depozitarea temporară a țesăturilor între operațiunile de finisare).

3. Sul, mașină de înfășurat pe ~ [накатная машина; ensoupleur à la machine; Aufbaumaschine; machine beamer; felhengerlő gép]: Mașină care servește la înfășurarea materialului pe sul. Se deosebesc: mașină de înfășurat urzeala pe sul și mașină de înfășurat țesătura pe sul. —

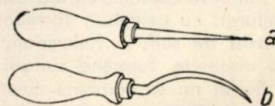
Mașina de înfășurat urzeala pe sul poate să asambleze mai multe urzeli în lățime, prin desfășurarea concomitentă a mai multor suluri și înfășurarea firelor deodată pe un singur sul. Ea cuprinde: un suport pe care se așază sulurile preliminare, încărcate cu urzeală; un dispozitiv de răsfirare firele, care e completat cu un pieptene expansiv, pentru lăț și paralelizat firele, în timp ce ele înaintază spre sulul înfășurător; cilindri întinzători rotitori, cu ajutorul cărora se poate regla o înfășurare mai densă sau mai puțin densă; dispozitive de mișcare, cari asigură înfășurarea

sulului, sincronizată cu mișcarea de desfășurare a sulurilor alimentatoare; un dispozitiv pentru marcarea automată a lungimilor bucăților de țesătură, cari trebuie realizate cu o urzeală de lungime mai mare.

Sulurile înfășurate se pot așeza pe un suport de suluri, a cărui formă se apropie de aceea a unui cuier. —

Mașina de înfășurat țesătura pe sul poate servi și la înfășurarea țesăturii pe cilindrul de decatare. Se compune dintr'o capră metalică având la un capăt dispozitive de prindere a sulului desfășurător, ori dispozitive de introducere a țesăturii, bare întinzătoare și cilindri conducători, dispozitive de prindere a sulului înfășurător, dispozitive pentru transmisiunea mișcării și alte accesorii.

4. Sulă [пробойник; alêne; Pfrieme; awl; törár]. Ind. piel., Tehn.: Unealtă constituită dintr'o tijă de sârmă de oțel ascuțită, dreaptă sau curbă, fixată într'un mâner (în general de lemn), folosită pentru



Sule cu mâner de lemn.

a) pentru curelari; b) pentru cismari.

acului și a materialului cu care se execută cusăturile, la obiecte de piele, de hârtie, etc. Pentru găurit, se mănuește prin apăsarea mânerului cu mâna, sau prin lovirea lui cu un ciocan. E folosită la coaserea pielei (încălțăminte, hamuri, etc.), a hârtiei (dosare), etc., (v. fig.).

5. Sulf [cepa; soufre; Schwefel; sulphur; kén]. Chim.: S. Metaloid cu nr. at. 16; gr. at. 32,06; p. f. 444° 6.

Se cunosc următorii isotopi ai sulfului: sulful 31, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni, cu timpul de înjumătățire de 2,6 secunde, obținut prin reacțiile nucleare $S^{28}(\alpha, n) S^{31}$, $P^{31}(p, n) Si$, $S^{32}(\gamma, n) S^{31}$; sulful 32, sulful 33 și sulful 34, cari se găsesc în proporție de 95,06 %, 0,74 %, respectiv 4,18 % în sulful natural; sulful 35, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 87,1 zile, obținut prin reacțiile nucleare $S^{34}(n, \gamma) S^{35}$, $S^{34}(d, p) S^{35}$, $Cl^{35}(n, p) S^{35}$, $Cl^{37}(d, \alpha) S^{35}$; sulful 36, care se găsește în proporție de 0,016 % în sulful natural; sulful 37, care se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație γ , cu timpul de înjumătățire de 5 minute, obținut prin reacțiile nucleare $S^{36}(n, \gamma) S^{37}$, $Cl^{37}(n, p) S^{37}$.

Sulful există în următoarele forme (stări) alotropice: sulf α sau rhombic, stabil sub temperatura de 95,5°, cu d. 2,06, p. t. 112° 2, de culoare galbenă; sulf β sau monoclinic, stabil peste temperatura de 95,5°, cu p. t. 119° 2. Aceste două forme sunt solubile în sulfura de carbon. Transformarea sulfului rhombic în sulf monoclinic se face prin încălzire peste temperatura de 95,5° și e lentă. Fenomenul e însoțit de absorbție de căldură (0,087 kcal/atom-gram). Moleculele de

sulf rombic sau monoclinic sunt compuse din opt atomi, uniți prin covalențe sub formă ciclică, așezați în două plane paralele. În sulful topit există o a treia formă alotropică, amorfă, solubilă în sulfură de carbon la -80° , compusă din molecule conținând patru atomi de sulf legați în lanț deschis. Prin răcire, aceste molecule se dimerizează, și trec în sulf rombic, cu structură ciclică. Prin topire și încălzire progresivă, molecula sulfului suferă transformări cari pot fi observate prin schimbarea viscozității și a colorii sale. S'a stabilit că aceste transformări consistă în formarea unei modificaliții a sulfului, de structură macromoleculară lineară, și care e insolubilă în sulfura de carbon. Această modificaliție se numește sulf plastic sau sulf elastic, din cauza elasticității pe care o prezintă și care e caracteristică structurii sale filiforme. Sulful plastic se poate obține prin răcirea bruscă a sulfului care a fost încălzit un anumit timp la cca 250° .

Sulful se combină cu hidrogenul, dând hidrogen sulfurat; cu oxigenul, formând bioxid de sulf și trioxid de sulf; cu halogenii, formând halogenuri; cu metalele, formând sulfuri.

Sulful nu se combină direct cu azotul, cu aurul și cu platina.

Sulful se găsește în natură ca mineral de culoare galbenă, roșietică (asociat cu seleniu) sau brună (conținând și bitum). Se prezintă, în general, în mase fibroase sau compacte, în cruste sau impregnând roce marnoase. Sulful din zăcămintele de origine vulcanică se numește sulf solfatarian; el provine, probabil, din reacția dintre bioxidul de sulf și hidrogenul sulfurat. Sulful provenit prin reducerea sulfatului de calciu de către bitumuri, în prezența apei, se numește sulf solfarian. În majoritatea cazurilor, sulful e amestecat cu diverse roce. Extragerea lui se face prin topire, urmată de o distilare în retorte de fontă. Topirea se face uneori primitiv, folosind drept combustibil o parte din sulful conținut în minereu. Procedul consistă în arderea minereurilor pe terenuri în pantă. Prin arderea unei părți din sulf, restul se topește și curge, fiind cules în șanțuri. Procedul e foarte neeconomic.

Direct din adâncime, sulful e extras cu ajutorul unor sonde constituite din trei tuburi concentrice. Prin tubul exterior se trimite apă supraîncălzită ($160\cdots 170^{\circ}$). Prin cel interior se suflă aer, care împinge afară sulful topit, prin tubul intermediar.

Prin rafinare se poate obține, fie floare de sulf (când răcirea vaporilor distilați se face repede), fie sulf în bastoane (când vaporii sunt răciți mai puțin și sulful se adună lichid la baza camerei de răcire, în forme cilindrice).

Necesitățile crescând de sulf ale industriei au făcut să apară și procedee cari folosesc bioxidul de sulf rezultat prin arderea piritelor, sau gazele dela distilarea cărbunilor cari conțin sulf, ca materie primă pentru fabricarea sulfului. Aceste procedee sunt mult mai costisitoare decât extragerea din zăcămintele naturale.

Sulful are foarte multe întrebuințări: în industria materiilor colorante, în industria textilă, în industria cauciucului, în agricultura și silvicultură, etc.

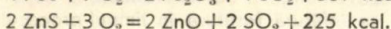
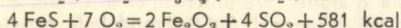
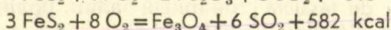
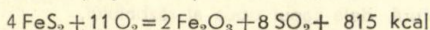
1. **Bioxid de sulf** [сернистый ангидрид; anhidride sulfureux; Schwefeldioxyd; sulphur dioxide; kéndioxid]: SO_2 . Compus al sulfului cu oxigenul. Se prezintă ca un gaz incolor, cu miros caracteristic înepător și înecăcios; p. f. $-10,2^{\circ}$; p. t. -72° ; gr. sp./aer = 2,228. Bioxidul de sulf e un semiproduș, care se obține prin prăjirea piritelor, a altor sulfuri metalice și a sulfului nativ, prin disociația sulfaților de sodiu, de calciu, etc., prin arderea H_2S din gazul dela cocseriei.

Dintre sulfuri, materia primă fundamentală este pirita (v.). Pirita folosită e de mai multe feluri: pirita obișnuită, care se extrage separat sau împreună cu minereurile cuprifere, — pirita de flotație, obținută ca deșeu la îmbogățirea prin flotație a minereurilor complexe cari conțin cupru, zinc, etc., — pirita carboniferă, deșeu rezultat la îmbogățirea cărbunilor.

Conținutul în sulf al piritei trebuie să fie în jurul a 40%; pentru sulfurile metalelor neferoase, procentul poate să fie mai mic; de exemplu, 34%, în blende.

Înainte de a fi folosită, pirita este măcinată la o fineță de 6-8 mm. Măcinarea se face în concasoare cu fălci și cu cilindri. Pirita flotată e apoi uscată până la umiditatea de 4-5%, în tobe de uscare.

Materia primă astfel pregătită e prăjită în cupetoare de prăjire. Se produc reacțiile:



Reacțiile au loc în cupetoare de prăjire.

Bioxidul de sulf obținut în cuptorul de prăjire este purificat în instalații de purificare (v. fig.).

Pirita concasată în concasorul (1) e preluată de un transportor mobil (2), și e dusă la elevatorul (3), la silozul de alimentare (4), a cuptorului de prăjire (5). Gazele sunt captate prin conductă (6), iar cenușa se evacuează pe la partea inferioară și e transportată cu vagonetul (7). Gazele sulfuroase cu bioxid de sulf sunt conduse printr'o cameră de desprăfuire (8), unde se reține praful grosolan, iar apoi sunt trecute printr'un filtru electric uscat (9), unde se rețin suspensiile mecanice fine. Pentru reținerea ultimelor suspensii, pentru îndepărtarea impurităților volatile, arsen, seleniu, telur, cum și pentru răcire, gazul e trecut prin turnurile de spălare (10), stropite cu acid sulfuric diluat în două etape (acid de 70% și apoi acid de 40%). Acidul sulfuric de spălare, încălzit și impurificat, curge din turnurile de spălare prin răcitoarele (11), decantoarele (12), rezervorul (13), și, cu ajutorul pompelor (14), se reintoarce la stropire. Din turnurile de spălare, gazele trec printr'un sistem de filtre electrice (15), unde sunt purificate complet de arsen și seleniu; pentru a asigura elimi-

narea completă a arsenului și seleniului, între filtre se mai poate introduce un turn de umezire (16). Din filtrele electrice, gazele trec prin turnul de uscare (17), stropit cu acid sulfuric concentrat, pentru reținerea umidității; apoi trec prin separatorul de ceață (18), care reține picăturile de acid sulfuric ce eventual ar fi antrenate.

Sulful nativ se folosește la prepararea bioxidului de sulf numai în țările în care prețul lui este comparabil cu prețul sulfului de minereu. Sulfaii se folosesc în țările care nu dispun de pirită sau de sulf. Sulfaii se descompun la temperaturi înalte, și încep să se topească la o temperatură mai joasă decât cea de descompunere, ceea ce îngreunează procesul de descompunere.

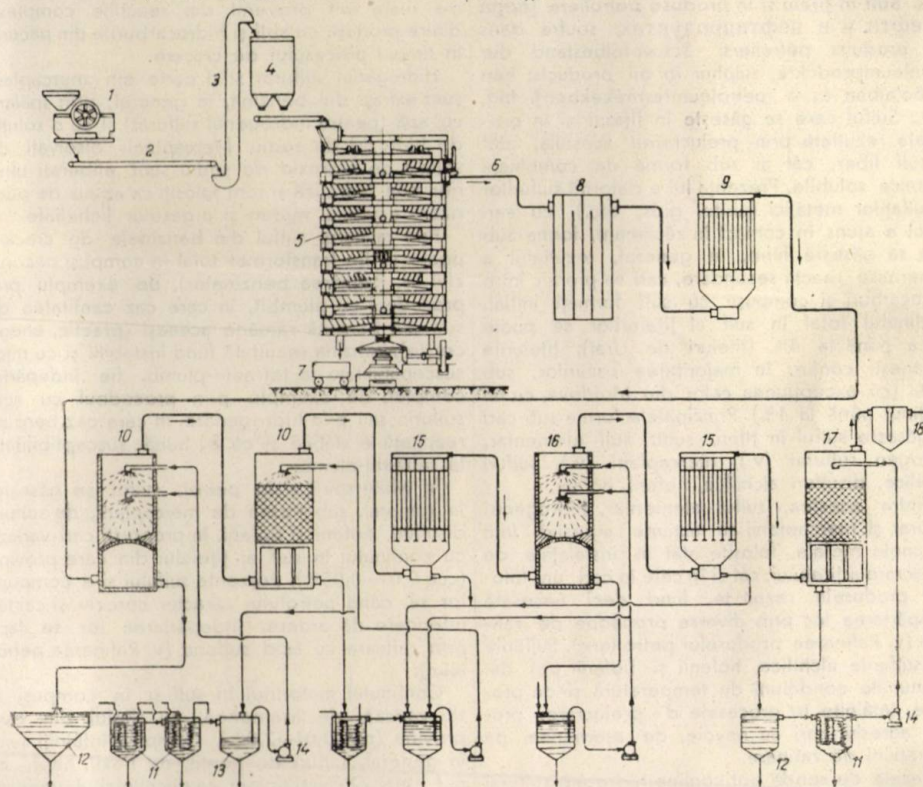
Sulfatul de calciu, sub formă de gips, poate fi folosit la fabricația bioxidului de sulf, prin: descompunere termică; reducere la sulfură de calciu, CaS ; obținere de hidrogen sulfurat, H_2S , și oxidarea acestuia la bioxid de sulf.

Pentru ca folosirea sulfatului de calciu să fie rentabilă, trebuie cuplată fabricația bioxidului de sulf cu o fabricație de ciment.

1. **Trioxid de sulf** [трехокись серы; trioxyde de soufre; Schwefeltrioxyd; sulphur trioxide; kén-trioxyd]: SO_3 . Oxid al sulfului (v.). Există sub următoarele modificatii: forma α , cu p. t. 62° ; forma β , cu p. t. $32,5^\circ$; forma γ , cu p. t. $16,8^\circ$ și p. f. $44,6^\circ$. Forma γ se obține prin condensarea vaporilor rezultați din oricare formă și corespunde probabil unui trimer $(\text{SO}_3)_3$. Celelalte forme sunt polimeri superiori de SO_3 , cu structură filiformă. Vaporii de trioxid de sulf corespund formulei SO_3 . Se prepară industrial, prin oxidarea catalitică a bioxidului de sulf, prin metoda de contact (v. sub Sulfuric, acid ~). Servește, în special, la fabricarea acidului sulfuric (v.).

2. **Sulf coloidal** [коллоидальная сера; soufre colloïdal; kolloidaler Schwefel; colloidal sulphur; kolloidál kén]: Sulf dispersat în apă în particule coloidale, stabilizate cu ajutorul unui coloid protector. Se întrebuințează, în special, ca fungicid.

3. **~ fix** [устойчивая сера; soufre fixe, soufre noncombustible; gebundener Schwefel; fixed sulphur; kötött kén]: Sulful conținut într'un produs sub formă de compuși stabili (de exemplu ca sulfaii).



Schema instalației de obținere a bioxidului de sulf prin arderea pirităi.

- 1) concasor; 2) transportor; 3) elevator; 4) siloz; 5) cuptor; 6) conducta de gaze sulfuroase; 7) vagonet pentru cenușă; 8) cameră de desprăfuire; 9) filtre electrice uscate; 10) turnuri de spălare; 11) răcitor; 12) decantor; 13) rezervor; 14) pompă; 15) filtre electrice umede; 16) turn de umezire; 17) turn de uscare; 18) separator de ceață.

1. Sulf liber [свободная сера; soufre libre; freier Schwefel; free sulphur; szabad kén]: Sulful necombinat care se găsește într'un produs oarecare (de ex., în cauciuc, în benzină, etc.).

2. ~ negru [сернистый черный; soufre noir; Präschwefel, Grauschwefel; black sulphur; fekete kén]: Sulful obținut din masa de purificare a gazului de iluminat; conține cca 40% S.

3. ~ organic [органическая сера; soufre organique; organischer Schwefel; organic sulphur; szerves kén]: Sulful conținut într'un produs oarecare, sub formă de combinații organice.

4. ~ total [общая сера; soufre total; Gesamtschwefel; total sulphur; összes kén]: Sulful prezent, sub orice formă, într'un produs oarecare (de ex. sub formă de sulfuri metalice, de sulfați, de compuși organici, etc.).

5. ~ volatil [летучая сера; soufre volatile; flüchtiger Schwefel; volatile sulphur; illó kén]: Sulful prezent în compușii dintr'un produs și care, în procesul de combustie, se transformă în bioxid de sulf, de exemplu sulful din sulfuri și din compușii organici.

6. Sulf în țițeiul și în produse petroliere [сера в нефти и в нефтепродуктах; soufre dans les produits pétroliers; Schwefelbestand der Petroleumprodukte; sulphur in oil products; kén a kőolajban és a petroleumtermékekben]. *Ind. petr.*: Sulful care se găsește în țițeiul și în produsele rezultate prin prelucrarea acestuia, atât ca sulf liber, cât și sub formă de combinații organice solubile. Prezența lui e datorită sulfurilor și sulfaților metalici (pirite, gips, etc.), cu cari țițeiul a ajuns în contact în zăcământ, forma sub care se găsește fiind, în general, rezultatul a numeroase reacții secundare, cari se produc între hidrocarburi și compușii cu sulf formați inițial. Conținutul total în sulf al țițeiurilor se poate ridica până la 4% (țițeiuri de Ural); țițeiurile românești conțin, în majoritatea cazurilor, sub 0,4% (cu excepțiunea celor din Moldova, cu un conținut până la 1%). Principalele forme sub cari se găsește sulful în țițeiul sunt: sulf elementar, hidrogen sulfurat (v.), mercaptani (v.), sulfuri alchilice, disulfuri alchilice, tiofeni, tiofani.

Dintre acestea, sulful elementar, hidrogenul sulfurat și mercaptanii au acțiune agresivă față de unele metale, folosite atât în instalațiile de prelucrare a țițeiului, cât și în cele în cari. unt folosite produsele rezultate, fiind deci necesară îndepărtarea lor prin diverse procedee de rafinare (v. Rafinarea produselor petroliere). Sulfurile și disulfurile alchilice, tiofenii și tiofanii pot da, în anumite condițiuni de temperatură și de presiune, întâlnite în procesele de prelucrare, produși agresivi cari au nevoie, de asemenea, de operațiuni de rafinare.

Gazele de sondă pot conține hidrogen sulfurat până la 0,5%. Căptarea lui se poate face prin absorbție în bicarbonat de sodiu, în fenolat de sodiu sau în trietanolamină. În toate cazurile, reactivii sunt regenerați ulterior prin încălzire,

hidrogenul sulfurat fiind eliberat și folosit uneori la fabricarea bioxidului de sulf și a acidului sulfuric.

Gazele de cracare conțin sulf (12...160 mg/m³ la cele nesulfuroase) sub forma de hidrogen sulfurat și de mercaptani (metil-mercaptan). Pentru îndepărtarea acestora se folosește spălarea cu apă și cu hidroxid de sodiu.

Benzinele de distilație primară pot conține atât sulf elementar, rezultat din reacții ale compușilor de sulf pe cari îi conțin, cât și ceilalți compuși specificați mai sus. Conținutul în sulf total al acestor benzine depinde de țițeiul prelucrat, — și poate atinge uneori 1% (unele țițeiuri din URSS, 0,8%). Îndepărtarea acestui sulf din benzină e legată atât de problema coroziunii, cât și de aceea a susceptibilității la tetraetil-plumb (v.). Rafinarea se face, în general, prin simplă spălare cu apă (pentru H₂S) sau prin spălare cu acid sulfuric (v. Rafinarea produselor petroliere). Benzinele românești de distilație primară nu au nevoie de rafinare, conținutul lor în sulf total fiind, în general, sub 0,1% la cele neparafinoase, — și sub 0,02%, la cele parafinoase.

Benzinele de cracare conțin în proporție mult mai mare sulf provenit din reacțiile complexe dintre produșii cu sulf și hidrocarburile din păcură, în timpul procesului de cracare.

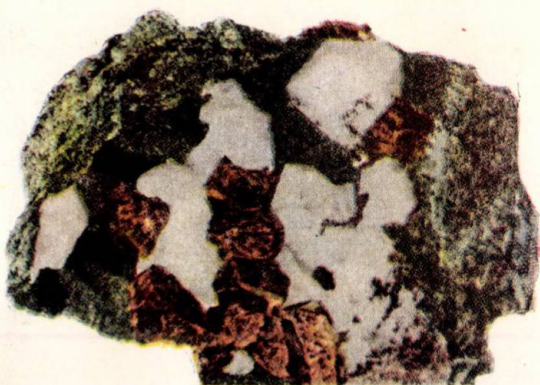
Hidrogenul sulfurat și o parte din mercaptani sunt extrași din benzină, în general, prin spălare cu apă (pentru hidrogenul sulfurat) și cu o soluție de hidroxid de sodiu. Mercaptanii disolvați de soluția de hidroxid de sodiu sunt eliberați ulterior prin hidroliză și sunt folosiți ca adaus de odorizare a gazului metan și a gazelor licheliate.

Prin rafinare, sulful din benzinele de cracare poate fi, fie transformat total în compuși necorozivi (v. Rafinarea benzinelor), de exemplu prin procedeul cu plumbit, în care caz cantitatea de sulf din benzină rămâne aceeași (practic, uneori crește), benzina rezultată fiind instabilă și cu mică susceptibilitate la tetraetil-plumb, fie îndepărtat complet, de exemplu prin procedeul cu acid sulfuric sau prin hidrogenare, în care caz benzina rezultată e stabilă și cu o bună susceptibilitate la tetraetil-plumb.

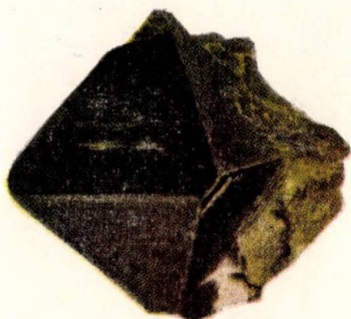
În white-spirit și în petrol, sulful se găsește, în general, sub formă de mercaptani, de sulfuri, disulfuri, tiofeni și tiofani, în proporții cari variază cu conținutul în sulf al țițeiului din care provine (cca 0,01...0,05%). Prezența sulfului și a compușilor săi dând petrolului caracter coroziv și calități inferioare de ardere, îndepărtarea lor se face prin rafinare cu acid sulfuric (v. Rafinarea petrolului).

Conținutul motorinei în sulf și în compuși ai săi variază, de asemenea, cu țițeiul din care provine (cca 0,04...2,0%). Compușii întâlniți sunt, în general, sulfuri de pentil, de hexil, heptil, cu p. f. 160...220° — și tiofani, ca deciltiofanul, undeciltiofanul, tetradeclitiofanul, etc., cu p. f. 210...295° și, în cantități mai mici, mercaptani și disulfuri.

Motorinele mai bogate în sulf sunt rafinate cu acid sulfuric. În general, motorinele românești



1



2



3



4



5

1) sodaliti; 2) spinel; 3) stronțianți; 4) sulf; 5) sulf.

1870



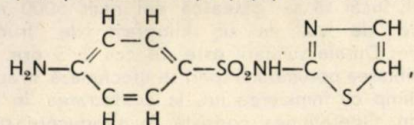
conțin cantități sub 0,3% sulf total și nu au nevoie de o rafinare specială.

Cea mai mare parte din sulful conținut în țiteiuri rămâne, după distilare, în păcură. Prin distilarea acesteia în vederea fabricării uleiurilor, sulful se concentrează în reziduul asfaltos. De asemenea, cocsul rezultat dela cracarea păcurii conține între 2 și 4% sulf.

Prezența compuşilor de sulf necorozivi în uleiuri dă acestora unele calități de ungere; de aceea, în ultimul timp se urmărește menținerea lor în ulei, prin metode speciale de rafinare.

1. **Sulfamidă** [сульфамид; sulfamide; Sulfamid; sulphonamide; szulfonamid]. Chim., Farm.: Compus al unei clase de compuşi organici derivați din acidul p-aminobenzen-sulfonic. Sulfamidele se folosesc în special ca medicamente în combaterea diverselor boale provocate de unele bacterii, ca streptococi, stafilococi, pneumococi, etc.

Cele mai importante sulfamide sunt: Prontosilul alb (v.), prontosilul roșu (v.) și sulfatiazolul:

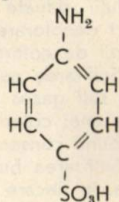


care se obține prin condensarea clorurii acide a acidului p-acetilaminosulfanilic cu 2-aminotiazol, urmată de hidroliza grupării acetil.

Acțiunea sulfamidelor se explică prin asemănarea de structură dintre acidul p-aminosulfonic, din care acestea derivă, și acidul p-aminobenzoic, numit și vitamina H', substanță indispensabilă ca factor de creștere a unui număr mare de microorganisme. Prin introducerea în organism a acidului p-aminosulfonic, acesta deplasează din celulele bacteriilor vitamina H', oprindu-le astfel de dezvoltare. În aceste condiții, organismul poate lupta ușor contra bacteriilor, prin mijloacele sale naturale.

2. **Sulfanilamidă**. V. Prontosil alb.

3. **Sulfanilic, acid** ~ [сульфаниловая кислота; acide sulfanilique; Sulfanilsäure; sulphanilic acid; szulfanilsav]. Chim.: Acid organic care se prezintă sub formă de cristale cu p. t. 288°. E puțin solubil în apă. Se prepară prin acțiunea la cald a acidului sulfuric asupra anilinei. E întrebuințat ca produs intermediar la prepararea unor materii colorante azoice, — de exemplu a metil-oranjului, a oranjului I, oranjului II, etc., — și la prepararea unor medicamente din clasa sulfamidelor (v. Sulfamidă). S n. Acid p-aminosulfonic.



4. **Sulfantipirin**. V. Melubrin.

5. **Sulfat** [сульфат; sulfate; Sulfat, schwefelsaures Salz; sulphate; szulfát, kénsavas só]. Chim.: Sare a acidului sulfuric cu un metal sau cu un radical. Se deosebesc: sulfați acizi sau bisulfați, în a căror moleculă numai unul dintre

atomii de hidrogen ai acidului sulfuric e înlocuit cu un metal sau cu un radical, — și sulfați neutri, în a căror moleculă au fost înlocuiți ambii atomi de hidrogen.

Exemple de sulfați mai importanți sunt: sulfatul de amoniu (v.), sulfatul acid de sodiu (v. Sodiu, bisulfat de ~), sulfatul de sodiu (v. Sodiu, sulfat de ~), sulfatul de calciu (v. Calciu, sulfat de ~), sulfatul de bariu (v. Bariu, sulfat de ~), etc.

6. ~ acid de potasiu. V. Potasiu, bisulfat de ~.

7. ~ de amoniu [сульфат аммония, сернокислый аммоний; sulfate d'ammoniaque; Ammoniumsulfat, schwefelsaures Ammoniak; ammonium sulphate; ammóniumsulfát]: $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$. Sare neutră de amoniu a acidului sulfuric. Se prezintă în cristale albe, solubile în apă, cu p. t. 513°. Se prepară din acid sulfuric și amoniac, sau se obține ca subprodus dela distilarea uscată a cărbunelui, prin tratarea apelor amoniacale cu acid sulfuric.

E folosit în special ca îngrășământ chimic sintetic pentru solurile alcaline.

8. ~ de metil [диметилсульфат; sulfate de méthyle; Dimethylsulfat; methyl sulphate; dimetilsulfát]: Ester al acidului sulfuric cu alcoolul metilic. Se deosebesc: sulfatul acid de metil, $\text{SO}_3\text{H} \cdot \text{OCH}_3$, și sulfatul neutru de metil, $\text{SO}_2(\text{OCH}_3)_2$. Sulfatul acid se obține prin acțiunea acidului sulfuric concentrat asupra alcoolului metilic. Sulfatul neutru se obține prin distilarea sulfatului acid. Mai important e sulfatul neutru, care servește ca agent de metilare în chimia organică și ca gaz de luptă toxic persistent. Are produsul letal 1500. Sin. Sulfat de dimetil.

9. ~ de nicotină [никотиновый сульфат; sulfate de nicotine; Nikotinsulfat; nicotine sulphate; nikotinsulfát]: Sare a acidului sulfuric cu nicotina. Se prepară prin antrenarea cu vaporii de apă a nicotinei din tutun (mahorcă) și tratare cu acid sulfuric. Se obține o soluție de sulfat de nicotină de cca 25%, impurificată cu sulfat de amoniu, și care se concentrează până când se depune sulfatul de amoniu sub formă de cristale; e folosit ca insecticid. Din sulfatul de nicotină se extrage nicotină pură. V. și sub Nicotină.

10. **Sulfatarea acumulatoarelor** [сульфатация аккумуляторов; sulfatation d'accumulateurs; Sulfatieren der Akkumulatoren; sulphating of accumulators; akkumulátor-szulfatizálás]. Ell.: 1. Formarea de cristale mari de sulfat de plumb în porii și pe suprafața plăcilor acumulatorilor cu plumb, sau de cruste de sulfat de plumb, dure, aspre și fărâncioase, la suprafața plăcilor, datorită acțiunii locale sau regimului de lucru. Pe măsură ce porii plăcilor sunt colmatați, materia activă e expulsată din alveole și plăcile se deformează. Plăcile sulfatate se decolorează și apar pe ele pete albicioase.

Sulfatarea acumulatoarelor e produsă de o rea întreținere: neîncărcarea la timp, adăugirea de acid în loc de apă distilată, utilizarea bateriilor la temperaturi înalte, încărcarea insuficientă repetată a bateriei.

Revenirea la normal se face înlocuind electroliul cu apă distilată și încărcând cu un curent slab și o tensiune la bornele acumulatorului sub 2,3 V pe element.—2. Formarea de cristale fine de sulfat de plumb, în funcționarea normală a acumulatorilor, în timpul descărcării, prin acțiunea acidului sulfuric asupra plumbului și a oxidului de plumb. Cristalele se formează adânc în masa de materie activă, nu numai la suprafață, adâncimea depinzând de viteza cu care se face descărcarea. Aceste mici cristale sunt ușor reduse de curentul de încărcare.

1. **Sulfatat**, mașină de ~: Sin. Mașină de saramurare (v. sub Saramurare, aparat de ~, și sub Tratarea semințelor).

2. **Sulfatază** [сульфатазы; sulphatase; Sulphatase; sulphatase; sulfatázá]. Chim. biol.: Enzimă din clasa hidrolazelor, grupul esterazelor. Sulfatazele se găsesc în toate organele corpului animal, în cantitate mai mare în rinichi. Acțiunea lor se manifestă asupra esterilor acidului sulfuric, pe cari îi scindează hidrolitic.

3. **Sulfatazozol** [сульфатазозол; sulphatazozole; Sulphatazozol; sulphatazozole; sulfatiazol]. Chim., Farm. V. sub Sulfamidă.

4. **Sulfidare** [ксантогенация; sulfidation; Sulfidierung; sulphiding; szulfidálás]. Ind. chim.: Operațiunea de tratare a alcalicelulozei cu sulfură de carbon, la prepararea mătasei artificiale viscoza. Sin. Xantogenare.

5. **Sulfite** [сульфит, соль сернистой кислоты; sulfite; Sulfite, schwefeligsures Salz; sulphite; szulfit]. Chim.: Sare a acidului sulfuros. Există sulfii acizi sau bisulfii, cu formula generală HMSO_3 , și sulfii neutri sau normali, cu formula generală M_2SO_3 .

Sulfii acizi se prepară prin tratarea soluției bazei respective cu bioxid de sulf. Sulfii neutri se prepară prin tratarea sulfurilor acizi cu un echivalent din baza respectivă. Sunt săruri reducătoare, cari se oxidează încet la aer, trecând în sulfai. În absența aerului, sulfii alcalini anhidri trec, prin încălzire, în piro-sulfii sau meta-bisulfii, $\text{S}_2\text{O}_5\text{M}_2$.

6. ~ acid de potasiu. V. Potasiu, bisulfite de ~.

7. **Sulfitare** [сульфитация, окуривание серой; sulfitage; Schwefeln; sulfitation; kénezés].

1. Ind. alim.: Tratarea anumitor produse alimentare vegetale, sau a unor vase, cu bioxid de sulf (gazos, lichiat, sau în soluție: acid sulfuros), în scopul desinfecției, sau pentru a preveni alterarea, dizolvarea unor componenți și decolorarea materiilor prime sau a produselor intermediare în cursul prelucrărilor din industria alimentară.

Sulfitarea pulpelor și a marcului de fructe, de exemplu, consistă, fie în introducerea unei cantități de bioxid de sulf lichid în pulpele de fructe sau în marcul rezultat prin fierbere și strecurare, după răcirea lui, fie în adăugirea unei cantități corespunzătoare de soluție de bioxid de sulf cu concentrația de 6%, în butoaiele cari conțin pulpe sau marc. Bioxidul de sulf are acțiune de conservant — și se obțin semiconserve, cari, ulterior,

servesc la prepararea de produse finite, ca marmeladă, etc.

Prin tratare cu bioxid de sulf, unele pulpe și marcuri de fructe își schimbă culoarea. Aceasta revine însă în timpul pregătirii marmeladei, când cea mai mare parte din bioxidul de sulf e îndepărtată prin fierbere, o mică parte rămânând legată sub forma de acid glucozo-sulfuros.—

Sulfitarea fructelor înainte de uscare consistă în menținerea lor, tăiate în două sau în patru, într-o atmosferă care conține bioxid de sulf, provenit, în general, prin arderea sulfului. Procedul se aplică la fructe deschise, ca, de exemplu la piersece, caise, mere sau pere — și contribuie la fixarea, menținerea și îmbunătățirea colorii, la protecțiunea contra acțiunii enzimelor oxidante și brunifiante, la distrugerea clorofilei, la întreruperea acțiunii microorganismelor în timpul prelucrării și al depozitării fructelor uscate, la distrugerea insectelor vătămătoare, la păstrarea vitaminelor, etc. Sulfitarea trebuie condusă astfel, încât să se găsească cel mult 5000 mg bioxid de sulf la un kilogram de fructe uscate. Durata sulfitării este de cca 2...5 ore.

Sulfitarea porumbului spart se efectuează în același timp cu înmuierea lui, la prelucrarea în amidon. Operațiunea consistă în introducerea porumbului spart grosolan, în 3...4 bucăți, în bazine mari de ciment sau în putini mari, într-o soluție diluată de acid sulfuros, la temperatura de 35...40°. Sulfitarea are drept scop dizolvarea, în soluția de acid sulfuros, a unor proteine. Ea durează patru, cinci zile, până când bobul de porumb e înmuiat elastic — și germenul se desprinde ușor.—

Sulfitarea terciului de porumb, după măcinarea porumbului, consistă în introducerea de bioxid de sulf gazos, timp de 96 de ore, în terciul de porumb amestecat în permanență, pentru a îndepărta de pe granulele de amidon stratul galben de proteine, cari îl înconjură. La terminarea sulfitării, conținutul de bioxid de sulf în terciu trebuie să fie de minimum 0,0272 g la 100 g terciu.—

Sulfitarea terciului și a laptelui de amidon din cartofi consistă în introducerea în acestea a unei soluții diluate de bioxid de sulf și are ca efect decolorarea amidonului, prin anihilarea acțiunii de colorare a enzimelor din suc celular.—

Sulfitarea nucilor consistă în tratarea cu bioxid de sulf gazos a nucilor spălate, pentru obținerea unei colorii deschise și pentru a contribui la o bună conservare. —

Sulfitarea butoaielor de vin consistă în arderea, în fiecare vas sau în fiecare cisternă de vin, a unei cantități de sulf, care depinde de volum, în scopul desinfecției vaselor, pentru o bună păstrare a vinului.

8. **Sulfitare** [сульфитация; sulfitation; Sulfitierung; sulphiting; szulfitalás]. 2. Ind. piel.: Operațiunea de tratare cu sulfii, bisulfii alcalini sau bioxid de sulf, a extractelor tanante vegetale, în scopul transformării componenților greu solubili, în substanțe solubile.

1. **Sulfitometru** [сульфитометр; sulfitomètre; Sulfitometer; sulfitometer; sulfitiméter]. Chim.: Aparat folosit la dozarea bioxidului de sulf lichid, în operațiunea de sulfurare a pulpelor și a marcului de fructe. Aparatul se compune dintr'un cilindru de sticlă grosă, gradat (1), de preferință de sticlă armată, închis la ambele capete cu plăci de metal rezistent la acțiunea acidului sulfuros, echipat cu un mâner (4) și montat pe un suport (5).—Încărcarea se face în modul următor: Tubul încărcat cu bioxid de sulf lichid se așază cu robinetul în jos, într'un cadru metalic, pe un tripied. La racordul cu olandez (7) al sulfitometrului se fixează un tub de cauciuc, de presiune; prin deschiderea robinetului (8) și a robinetului tubului de bioxid de sulf, gazul sub presiune din acesta împinge gaz lichefiat, în cilindru de sticlă al sulfitometrului.

Prin deschiderea robinetului (10) și a robinetului (9), prin care se evacuează aerul din aparat, se umple aparatul cu cantitatea dorită de gaz lichefiat, volumul acestuia fiind citit cu ajutorul gradățiilor de pe cilindru (1).

După umplerea aparatului cu bioxid de sulf lichid, robinetul (8) se închide și pe racordul cu olandez (6) se fixează o țevă prin care se introduce bioxidul de sulf, în butoiul cu pulpă sau cu marc de mere.

Se construiesc sulfitometre cu capacitatea de 1000...2000 și 5000 g bioxid de sulf.

Pentru o manevrare mai ușoară și pentru a avea mobilitate, tubul de bioxid de sulf lichid, suportul său, sulfitometrul și tubul de amestecare sunt montate într'un cadru, pe un cărucior.

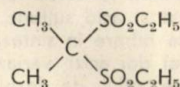
2. **Sulfocalcică**, soluție ~. V. sub Soluție de stropit.

3. **Sulfocianat de alil** [аллиловый эфир роданистоводородной кислоты, роданистый аллил; sulfocyanate d'allyle; Allylthiocyanat; allyl sulphocyanide; allilszorodanit, allil, mustârolaj]. Chim.: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CN}$. Lichid incolor, cu miros de muștar, cu p. f. 161°. A fost folosit ca gaz de luptă lacrimogen.

4. **Sulfocianură** [родонат, соль роданистоводородной кислоты; sulfocyanure; Sulfozyanür; sulphocyanide; sulfociánsav]. Chim.: Orice sare

a acidului sulfocianhidric, CNSH. Exemple: sulfocianura de aluminiu, întrebuințată în vopsitorie, în papetărie și în tăbăcărie; sulfocianura de amoniu, întrebuințată în vopsitorie, în fotografie și în anumite sinteze; sulfocianura de argint, întrebuințată în fotografie; sulfocianura de calciu, întrebuințată la prepararea diferitelor sulfocianuri și ferocianuri; sulfocianura de crom, întrebuințată ca mordant în imprimările textile; sulfocianura cuproasă, întrebuințată în anumite sinteze organice și în imprimarea textilă; sulfocianura cuprică, întrebuințată la fabricarea amorselor detonante; sulfocianura de mercur; sulfocianura de aur și de potasiu, (CNS)₃AuK, întrebuințate în fotografie; sulfocianura de potasiu, CNSK, întrebuințată ca reactiv în diferite sinteze organice; sulfocianura de sodiu, întrebuințată în vopsitorie; sulfocianura de zinc, întrebuințată ca mordant în imprimarea textilă, etc.

5. **Sulfonal** [сульфонал; sulfonal; Sulfonal; sulphonat; szulfonál]. Chim.: Disulfonă obținută prin oxidarea mercaptolului, rezultat prin condensarea acetonei cu etil-mercaptan. Se prezintă sub formă de cristale cu p. t. 128°. E folosit în medicină, ca narcotic slab.



6. **Sulfonare** [сульфирование; sulfonation; Sulfoniren; sulphonation; szulfonálás]. Chim.: Operațiune prin care se introduce în molecula unui compus organic radicalul $-\text{SO}_3\text{H}$, obținându-se un acid sulfonic: $\text{R}-\text{SO}_3\text{H}$. Sulfonarea compușilor aromatici se poate face direct, prin tratare cu acid sulfuric concentrat sau cu oleum. Sulfonarea compușilor alifatici se face în unele cazuri direct cu SO_2Cl_2 sau indirect, prin diverse metode, de exemplu trecându-se printr'un tioalcool RSH, prin oxidare: $\text{RSH} + 3\text{O} \rightarrow \text{RSO}_3\text{H}$.

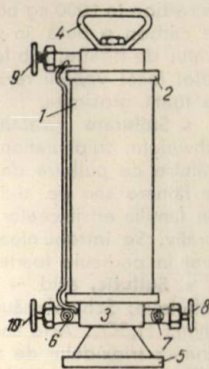
Sulfonarea e folosită în industria chimică organică, în special în cea a materiilor colorante, a medicamentelor, și la rafinarea produselor petroliere (v.).

7. **Sulfonă** [сульфон; sulfone; Sulfon; sulphone; szulfon]. Chim.: Produs de oxidare al tioetereiilor, R_2S , cu formula generală R_2SO_2 , R fiind un radical organic hidrocarbonat. Exemplu de sulfonă e sulfonalul (v.).

8. **Sulfonare**, indice de ~ [показатель сульфирования; indice de sulfonation; unsulfonierbare Bestandteile; sulfonation value; szulfonálásfok]. Chim., Ind. petr.: Procentul de ulei mineral rămas nedisolvat după tratarea cu acid sulfuric concentrat. Exprimă gradul de rafinare. Servește și la caracterizarea uleiurilor minerale insecticide.

9. **Sulfonici**, acizi ~ [сульфонокислоты; acides sulfoniques; Sulfonsäueren; sulphonic acids; szulfonsav]. Compuși organici cu formula $\text{R}-\text{SO}_3\text{H}$. După cum radicalul organic R e alifatic sau aromatic, se cunosc acizi sulfonici alifatici sau aromati. Sunt acizi tari, higroscopici și nedistilabili.

Dintre acizii sulfonici alifatici prezintă importanță industrială acizii obținuți prin sulfonarea (v.), cu SO_2Cl_2 , a parafinelor superioare, între-



Sulfitometru.

1) cilindru de sticlă; 2) capac; 3) presă cu două racorduri olandeze; 4) mâner; 5) suport; 6) racord cu olandez pentru admisiunea gazului lichefiat în aparat; 7) racord cu olandez pentru evacuarea aerului în atmosferă și pentru trecerea gazului din aparat în butoiul cu marc; 8) robinet pentru obturarea racordului (7); 9) robinet pentru obturarea orificiului de ieșire a aerului sau a gazului din aparat; 10) robinet pentru obturarea racordului (6).

buinfați ca agenți de înmuiere textili (musoli). Acizii sulfonici aromatici se obțin prin sulfonarea directă, cu acid sulfuric, a hidrocarburilor aromatice, și au numeroase întrebuințări; de exemplu, acidul benzen-sulfonic, $C_6H_5-SO_3H$, servește la fabricarea fenolului; acidul orto-toluen-sulfonic, la fabricarea zaharinei; acizii naftalin-sulfonici sunt materii prime în industria materiilor colorante; acidul sufanilic, în industria farmaceutică, etc.

Din gudroanele acide obținute la rafinarea diverselor fracțiuni de petrol cu acid sulfuric se pot separa amestecuri de acizi sulfonici cu constituție și proprietăți variate, ale căror săruri alcaline servesc ca emulgatori, ca desemulsionanți sau ca agenți de înmuiere.

1. **Sulfonitric, amestec** ~ [смесь серной и азотной кислот, нитрозная смесь; mélange sulfonitrique; sulfonitrisches Gemisch; mixture of sulphuric and nitric acids; szulfonitrikus keverék]. Chim.: Amestec format din acid azotic concentrat și acid sulfuric concentrat, servind ca agent de nitrare în sinteza organică. Proporția dintre cei doi acizi variază după caz. Acidul sulfuric are rolul de deshidratant. E folosit mai ales în industria nitrocelulozelor. Sin. Amestec nitrant.

2. **Sulforincinat** [сероринцилаты; sulforicinate; Sulforincinat; sulpho-ricinate; szulforicinatek]. Chim.: Compus obținut prin sulfonarea uleiului de ricin cu acid sulfuric, urmată de neutralizare. Se obțin amestecuri complexe, conținând derivați ai acidului ricinic, cari se emulsionează ușor cu apa. Se folosesc cel mai mult sulforincinații de amoniu și de sodiu, — lichide brune, vâscoase, cu miros desagreabil. Se întrebuințează ca mordanți, în industria textilă, și ca lubrifianți.

3. **Sulfură** [сульфид; sulfure; Sulfid; sulphide; szulfid]. Chim.: 1. Compus al sulfului cu un metal. Sulfurile pot fi considerate ca săruri ale acidului sulfhidric, H_2S (hidrogenul sulfurat). Dacă numai unul dintre cei doi atomi de hidrogen din molecula hidrogenului sulfurat e substituit cu un metal, se obține o sulfură acidă, iar dacă ambii atomi de hidrogen sunt substituiți, se obține o sulfură neutră. — Se numesc sulfuri și unele combinații ale sulfului cu metaloizii; de exemplu sulfura de carbon. — 2. Compus organic obținut prin substituția celor doi atomi de hidrogen ai hidrogenului sulfurat, cu doi radicali hidrocarbonați: $R-S-R'$; de exemplu sulfura de etil, $C_2H_5-S-C_2H_5$. Sin. Tioeter.

4. ~ de carbon [сероуглерод; sulfure de carbone; Schwefelkohlenstoff; carbon disulphide; szénszulfid]. CS_2 . Combinație a carbonului cu sulful, lichid cu p. f. 46° , $d_{15^\circ} = 1,262$, foarte inflamabil, insolubil în apă. Se obține prin combinarea directă a sulfului cu cărbune, la cca 900° . Sulfura de carbon e un foarte bun solvent pentru grăsimi, rășini, fosfor, uleiuri și e întrebuințată la extracții. Servește la fabricarea tetraclorurii de carbon și ca insecticid în agricultură.

Cele mai mari cantități de sulfură de carbon se întrebuințează, însă, la obținerea xantogenatului

de celuloză, care e materia primă pentru fabricarea mătasei artificiale, prin procedeul viscozei.

5. ~ de picril [сернистый пикрил; sulfure de picryle; Pikrylsulfid; picryl sulphide; pikril-szulfid]: $C_6H_2(NO_2)_3-S-C_6H_2(NO_2)_3$. Explosiv puternic, care se prezintă în cristale galbene, cu p. t. 225° . E întrebuințat în amestec cu hexanitrodifenilamina sau cu trinitrotoluen, pentru încărcarea bombelor de avion.

6. **Sulfurare** [окуривание серой, опыление серой; soufrage; Schwefelung; sulphuration; kénesítés]. 1. Agr.: Operațiunea de gazare cu sulfură de carbon a recoltelor depozitate (mazăre, fasole, boabele cerealelor, etc.), atacate de gărgărițe, de molii, etc. Se folosește 1 kg sulfură de carbon la 1000 kg boabe, în 48 de ore. Sulfura de carbon e pusă în vase de lut, așezate pe stratul de boabe, sub foi de cort sau sub rogojini, astfel încât vaporii rezultați să pătrundă în strat pe toată grosimea.

2. Agr., Silv.: Sulfurare [опыление серой; soufrage; Schwefeln; sulphuration; kénesítés]. 2. Agr., Silv.: Prăfuire cu pulbere de sulf a plantelor bolnave de făinare sau de oidium, produs de ciuperci din familia erisifaceelor. Sulfurarea e un tratament curativ. Se întrebuințează, în special, sulful triturat în particule foarte fine, sau cel coloidal.

8. **Sulfuric, acid** ~ [серная кислота; acide sulfurique; Schwefelsäure; sulphuric acid; kénsav]. Chim.: H_2SO_4 . Acid anorganic, obținut prin combinarea trioxidului de sulf, SO_3 , cu apa.

S'a stabilit existența următorilor compuși ai anhidridei sulfurice cu apa: $SO_3 \cdot 5H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot 4H_2O$, cu un conținut de 57,6% acid sulfuric; $SO_3 \cdot 3H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot 2H_2O$, cu un conținut de 73,2% acid sulfuric; $SO_3 \cdot 2H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot H_2O$, cu un conținut de 84,5% acid sulfuric; $SO_3 \cdot H_2O$ sau H_2SO_4 , cu un conținut de 100% acid sulfuric; $2SO_3 \cdot H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot SO_3$, cu un conținut de 89,9% SO_3 total; $3SO_3 \cdot H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot 2SO_3$, cu un conținut de 113,9% SO_3 total. Așa dar, acidul sulfuric formează trei combinații cu apa și două combinații cu trioxidul de sulf. În tehnică, prin acid sulfuric se înțelege, în general, atât acidul sulfuric monohidrat, cât și cel diluat (monohidrat + apă) și cel rezultat prin adăugarea de trioxid de sulf în acid monohidrat (numit și oleum sau fumans).

Cercetările spectrului de difuziune arată că atomii din molecula acidului sulfuric anhidru sunt uniți prin legături omeopolare.

Soluțiile apoase concentrate de H_2SO_4 conțin în special molecule cu legături omeopolare, iar soluțiile apoase diluate conțin molecule cu legături eteropolare.

Acidul sulfuric anhidru, corespunzător exact formulei H_2SO_4 , format prin combinarea unei molecule de trioxid de sulf cu o moleculă de apă, se numește și acid sulfuric monohidrat și e un lichid incolor, cu aspect uleios, cu gr. sp. 1,84 (66° Bé).

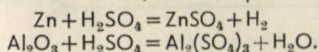
Acidul sulfuric atacă aproape toate metalele, cu excepțiunea aurului și a platinei. Aparatele în

cari se lucrează cu acid sulfuric de maximum 80% se fac din aliaje antiacide (ex. ferosiliciu) sau din plumb, sau se câptușesc cu material ceramic antiacid. Pentru acizii cu o concentrație mai mare decât 80% se folosesc plumbul (până la conc. de 93%) și fonta. Acidul peste 96% nu atacă fierul.

Temperatura de fierbere a soluției apoase de H_2SO_4 crește cu mărirea conținutului în H_2SO_4 și atinge $336,6^\circ$ (pentru o soluție de 98,3% H_2SO_4); apoi scade, cu mărirea conținutului de H_2SO_4 (la 100% ajunge la $296,2^\circ$). La oleum, cu cât crește conținutul de SO_3 , temperatura de fierbere scade până la $44,7^\circ$.

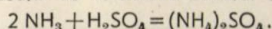
Acidul sulfuric este un deshidratant puternic, descompunând substanțele organice, până la carbonizare. Acidul sulfuric ia parte în numeroase reacții pe cari se bazează importante procese industriale:

Prin acțiunea directă asupra metalelor sau oxizilor se formează săruri, de exemplu:



Astfel se fabrică sulfatul de zinc, de cupru, fier, nichel, magneziu, aluminiu, etc. și sulfații dubli (alaunii). —

Prin reacție cu amoniacul sau cu soluțiile apoase ale amoniacului se formează sulfatul de amoniu:



Acționând asupra sării unui acid mai slab sau volatili, se combină cu cationul acesteia, eliberând acidul. Reacția stă la baza fabricării acizilor clorhidric, azotic, fluorhidric, fosforic, acetic, etc. —

Proprietatea acidului sulfuric de a se combina energic cu apa e folosită în industrie, la deshidratarea gazelor, la concentrarea acidului azotic, etc. —

În industria organică, acidul sulfuric e folosit: ca deshidratant, la prepararea esterilor, a eterilor, a nitroderivaților, etc.; ca agent intermediar de hidratare, la prepararea alcoolului etilic din etilenă; la prepararea esterilor acidului sulfuric, utilizați ca agenți de alchilare; ca agent de sulfonare; la prepararea acizilor sulfonici (la prepararea produșilor intermediari din industria coloranților, la prepararea detergenților, etc.); ca agent de rafinare, la rafinarea produselor petroliere (v.), la fabricarea benzinelor sintetice, etc.

Acidul sulfuric se fabrică în mai multe calități, cari se deosebesc între ele prin conținutul în SO_3 sau H_2SO_4 ; astfel sunt: acid sulfuric de cameră, cu 65% H_2SO_4 ; acid sulfuric de turn, cu 75% H_2SO_4 ; acid concentrat sau de contact, cu 92,5% H_2SO_4 ; oleum, pentru nitrare, cu 20% SO_3 liber.

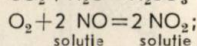
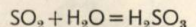
Industrial, acidul sulfuric se obține din bioxid de sulf, aer și apă, prin două metode: metoda cu catalizator în faza gazoasă sau lichidă (metoda cu nitroză); metoda cu catalizator în faza solidă (metoda prin contact).

În metoda cu nitroză, bioxidul de sulf se oxidează ușor cu oxizi superiori de azot (NO_2 , N_2O_3 , N_2O_4). Aceștia se reduc până la NO , care poate

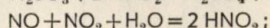
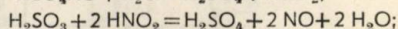
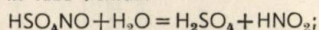
fi apoi oxidat din nou, direct cu O_2 , până la NO_2 , reintrând în reacție.

Teoria formării acidului sulfuric prin nitroză nu e încă bine stabilită. Reacțiile se produc atât în faza gazoasă, cât și în faza lichidă.

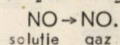
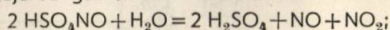
O schemă probabilă a reacțiilor de formare a H_2SO_4 e următoarea: absorpția gazului de către lichid:



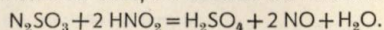
reacții în faza lichidă:



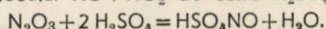
degajarea gazului din faza lichidă:



Următoarea ecuație e considerată fundamentală:



Nitroza se formează din absorpția amestecului echimolecular $NO + NO_2$ de către H_2SO_4 :



Metoda cu nitroză e realizată, în tehnică, prin două procedee: cu camere și cu turnuri, obținându-se H_2SO_4 diluat (65% la camerele de plumb, și 75...92%, la turnuri). —

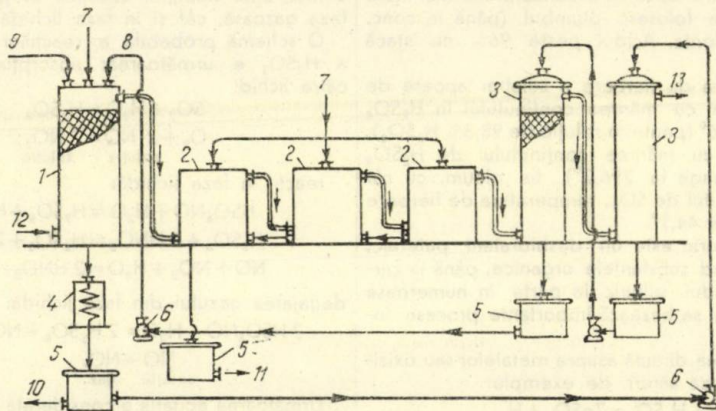
Procedeele camerelor e reprezentat în schema din fig. I.

În turnul (1) de producție și de denitrare, bioxidul de sulf, obținut la prăjirea materiilor prime și purificat, trece în contracurent cu o soluție de nitroză (soluție apoasă de H_2SO_4 , în care se găsesc disolvați oxizii de azot), care e stropită peste umplutura turnurilor. Nitroza conține 3...6% N_2O_3 . În acest turn se produce oxidarea bioxidului de sulf în trioxid de sulf (20...30% din SO_2), cu formarea de H_2SO_4 ; totodată se denitrează și nitroza. Oxidarea restului de bioxid de sulf se continuă în camerele (2), cu formarea de H_2SO_4 și cu eliberarea cât mai completă a oxizilor de azot, sub formă gazoasă, realizându-se și raportul echimolecular $NO + NO_2$. Din camere (2), gazul pătrunde în turnurile de absorpție (3), unde oxizii de azot sunt absorbiți de acidul sulfuric, preluat în parte din colectorul (5) și e reintrodus în circuit. Nitroza formată în turnurile (3) se trimite în turnurile (1). Acidul obținut în turnul (1) e acid de producție; el e răcit în răciatorul (4) și e adunat în colectorul (5), din care este preluat în circuit, iar altă parte e folosit ca atare sau concentrat.

Procedeele cu turnuri (v. fig. II). În acest procedeu, bioxidul de sulf trece succesiv printr-o serie de turnuri (A) și (B). Primele se stropesc cu nitroză, care conține până la 6% N_2O_3 și care oxidează bioxidul de sulf. În ultimele turnuri (D), oxizii de azot sunt absorbiți de acidul sulfuric. Acidul sulfuric care se scurge din turnul (A) se

trimite la turnurile de absorpție (D). Nitroza care rezultă la turnurile de absorpție (D) se trimite la turnurile de producție (B). — Primul turn de

stalații cu încălzire directă sau indirectă. Instalațiile cu încălzire directă sunt de mai multe feluri; de exemplu:

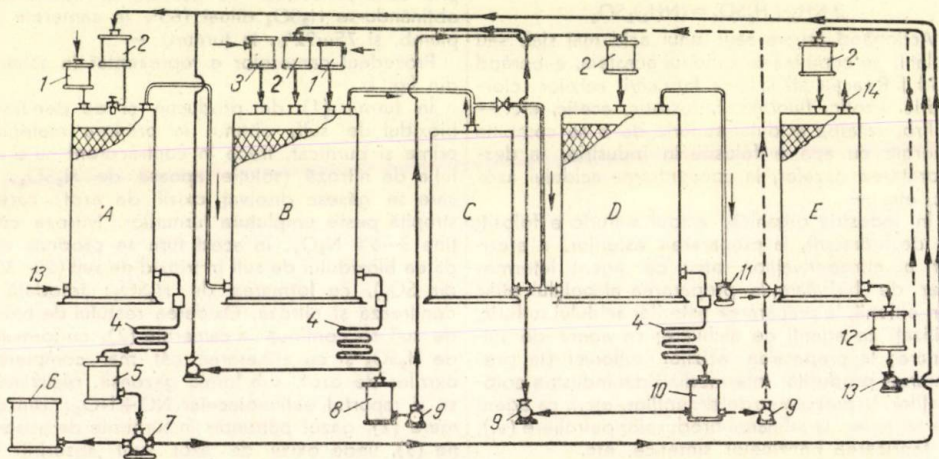


I. Schema de fabricare a acidului sulfuric, prin procedeul camerelor.

1) turn de denitrare; 2) camere; 3) turnuri de absorpție; 4) răcitor; 5) colectoare; 6) pompe; 7) apă; 8) nitroză; 9) acid azotic; 10) acid de turn; 11) acid de cameră; 12) gaz de cuptor; 13) gaze de evacuare.

producție se stropășește cu o cantitate de nitroză, astfel încât acidul care se scurge din el să nu

Concentratoare cu evaporare și condensare succesivă (v. fig. III).



II. Schema de fabricare a acidului sulfuric prin procedeul cu turnuri.

A) și B) turnuri de producție; C) turn de oxidare; D) și E) turnuri de absorpție; 1), 2), 3) vase de măsurat pentru apă, respectiv pentru nitroză și acid azotic; 4) răcitor; 5), 8), 10) și 12) colectoare intermediare; 6) rezervor pentru produsul finit; 7) pompă centrifugă; 9) și 13) pompe pentru nitroză; 11) ventilator; 13) gaze de cuptor; 14) gaze de evacuare.

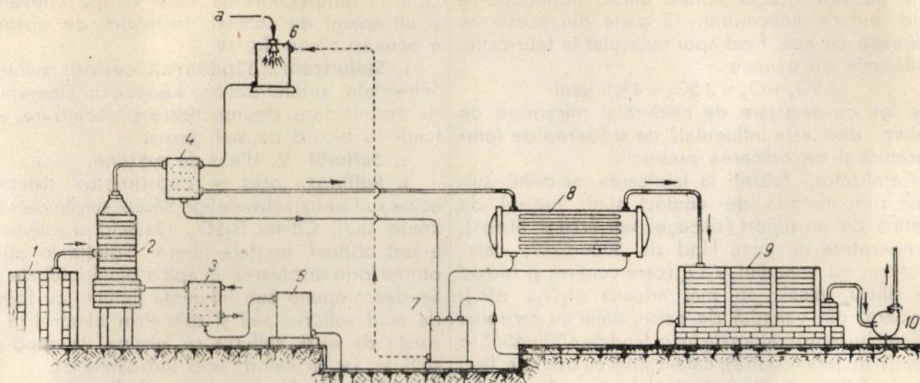
conțină prea mulți oxizi de azot. Acest turn de producție se numește și denitrator și în el se produce reacția propriu zisă. Oxidarea se produce mai intens decât în camere.

Procedeul cu turnuri e un procedeu intensiv, care poate concura cu procedeul prin contact. Acidul sulfuric rezultat la turnurile de producție și la camere e un acid diluat, care e trecut la concentrare. Operațiunea se efectuează în in-

Gazele din focarul (1) intră în concentratorul (2) și îl traversează, ajungând la preîncălzitorul (4); trec apoi în răcitorul (8), unde depun stropii de acid și apă cari au fost antrenati; pentru îndepărtarea lor completă trec prin filtrul cu cocs (9) și apoi sunt evacuați în atmosferă cu ventilatorul (10). Acidul diluat din vasul (6) se preîncălzește în (4) și se concentrează în concentratorul (2). Acidul concentrat se răcește în răcitorul (3) și se colec-

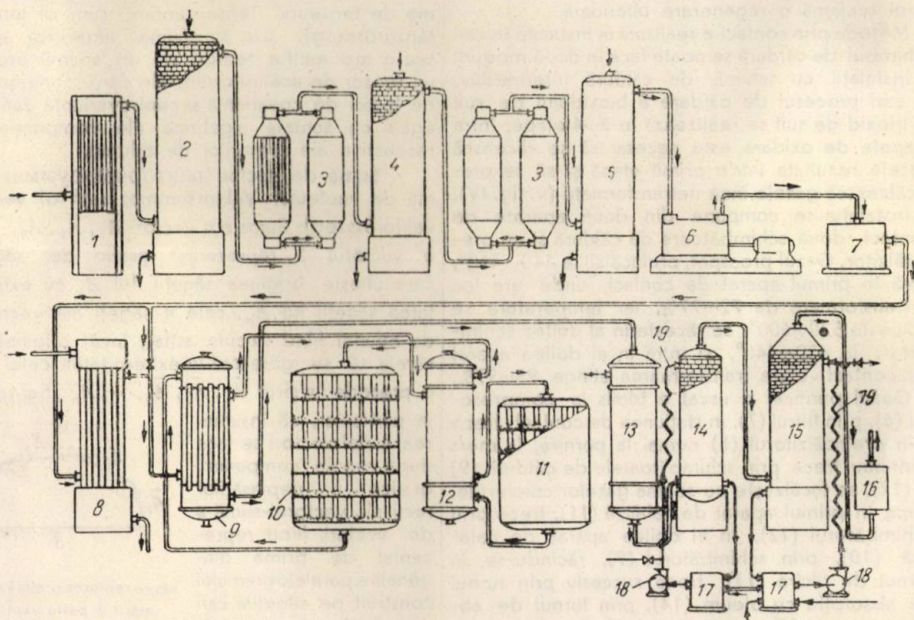
tează în rezervorul (5) Alte procedee de concentrare cu încălzire directă sunt:

Instalațiile de concentrare la presiunea normală funcționează pe principiul deflegmatorului.



III. Schema instalației de concentrare cu evaporare și condensare succesivă a acidului sulfuric.

- 1) focar; 2) concentrator; 3) răcitor pentru acid sulfuric tehnic; 4) preîncălzitor; 5) rezervor de acid sulfuric tehnic; 6) rezervor de presiune pentru acid diluat; 7) colector pentru condensat; 8) răcitor de gaz; 9) filtru cu cocs; 10) ventilator; a) acid diluat.



IV. Schema unei instalații de contact cu schimb de căldură intermediară.

- 1) electrofiltru uscat; 2) turnuri de spălare; 3) electrofiltre umede; 4) turn de umidificare; 5) turn de uscare; 6) turbo-compresor; 7) filtru; 8) preîncălzitor de pornire; 9) și 12) schimbătoare de căldură; 10) și 11) aparate de cataliză; 13) turn de răcire; 14) turn de absorpție cu oleum; 15) turn de absorpție cu H_2SO_4 concentrat; 16) separator de ceață; 17) colectoare; 18) pompe; 19) răcitor pentru acid.

Concentrarea prin evaporarea acidului pulverizat și concentrarea cu concentratoare cilindrice.

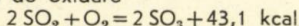
Instalații de concentrare cu încălzire indirectă. Aceste instalații funcționează, fie la presiunea normală, fie sub vid.

La instalațiile de concentrare sub vid, încălzirea făcându-se la o temperatură mai mică, se poate efectua cu abur chiar de joasă presiune.

Metoda de sinteză a acidului sulfuric prin contact consistă în trecerea unui amestec de bioxid

de sulf și oxigen peste un catalizator, la temperatură înaltă. Se formează trioxid de sulf, care este adăugat în acid sulfuric diluat, obținându-se acid sulfuric concentrat. O parte din acesta se diluează cu apă, fiind apoi recirculat în fabricație.

Reacția de oxidare



are loc cu degajare de căldură și micșorare de volum; deci este influențată de scăderea de temperatură și de ridicarea presiunii.

Catalizatorii folosiți la fabricarea acidului sulfuric prin metoda de contact sunt: negrul de platină pe un suport (silicagel sau asbest fibros), temperatura de lucru fiind de 500...520°; catalizatorul cu vanadiu: V_2O_5 (care conține și bioxid de siliciu, alcalii; se mai adaugă Al_2O_3 , etc.), preparat din vanadat de calciu tratat cu carbonat de calciu, temperatura de lucru fiind de 400...480° (e folosit în țara noastră); catalizatorii cu oxizi de fier, cari însă dau un grad de transformare foarte redus, 50...60% și, de aceea, nu prezintă interes.

Catalizatorii se otrăvesc cu timpul, datorită impurităților din gazele sulfuroase. Unele otrăviri sunt reversibile și catalizatorii pot fi regenerați în instalație; altele sunt ireversibile și catalizatorul reclamă o regenerare ulterioară.

Metoda prin contact e realizată în instalații în cari schimbul de căldură se poate face în două moduri:

Instalații cu schimb de căldură intermediar, în cari procesul de oxidare a bioxidului de sulf în trioxid de sulf se realizează în 2...4 etape; între etapele de oxidare este necesar să se răcească gazele rezultate într-o primă etapă și să se preîncălzească gazele încă netransformate (v. fig. IV).

Instalația se compune din două aparate de contact, două schimbătoare de căldură și un preîncălzitor. Gazul proaspăt, preîncălzit la 440...450°, intră în primul aparat de contact, unde are loc o transformare de 72...77%, iar temperatura se ridică la 520...600°; se răcește în al doilea schimbător, la 430...440°, și intră în al doilea aparat de contact, unde transformarea atinge 93...97%.

Gazul purificat și uscat e trimis la compresorul (6), prin filtrul (7), în stațiunea de contact, trece prin preîncălzitorul (8) numai la pornire; în mers continuu trece prin schimbătoarele de căldură (9) și (12), se încălzește pe seama gazelor convertite, trece în primul aparat de cataliză (11), trece prin schimbătorul (12), în al doilea aparat de cataliză (10), prin schimbătorul (9), răcindu-se în turnul de răcire (13), trece succesiv prin turnul de absorpție cu oleum (14), prin turnul de absorpție cu H_2SO_4 concentrat (15). Gazele rămase neabsorbite sunt trecute prin separatorul de ceață (16) și apoi sunt evacuate în atmosferă. Acidul obținut în turnurile de absorpție este răcit și corectat din punctul de vedere al concentrației, apoi e parțial recirculat și parțial trimis la depozitul de produse finite. —

Instalații de contact cu schimb de căldură interior. În aceste instalații, etapele de conversie au loc într'un singur aparat. Față de instalația din fig. IV diferă numai agregatul de cataliză, și anume:

Instalația dispune de un preîncălzitor, un schimbător de căldură pentru preîncălzirea bioxidului până la temperatura la care începe convertirea și un aparat de contact. Instalația de absorpție e aceeași ca în fig. IV.

1. **Sulfurizare** [обработка серой; sulfurage; Schwefeln; sulphurization; kénezés]: Operațiunea de desinfectare, desinsectare și deratizare, efectuată cu bioxid de sulf gazos.

2. **Sulfuröl.** V. Ulei de măsline.

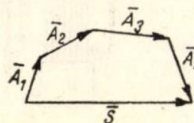
3. **Sulfuros, acid** ~ [сернистая кислота; acide sulfureux; schwefelige Säure; sulphurous acid; kénes sav]. Chim.: H_2SO_3 . Oxiacid al sulfului. Nu a fost obținut în stare liberă. Soluția în apă se obține prin dizolvarea în apă a bioxidului de sulf. Se descompune sub influența luminii, cu formare de acid sulfuric, sulf și apă. Prin electroliza unei soluții de acid sulfuros se obține la anod acid sulfuric, iar la catod, acid hidrosulfuros.

4. **Sulvinil.** V. Clorosulfonat de etil.

5. **Sumă algebrică** [алгебраическая сумма; somme algébrique; algebraische Summe; algebric sum; algebrai összeg]: Rezultatul unei adunări algebrice (v. Adunare).

6. **Sumă de tensori** [тензорная сумма; somme de tenseurs; Tensorsumme; sum of tensors; tenzorösszeg]. Clc. 1.: Suma algebrică a doi sau a mai multor tensori de un anumit ordin e un tensor de același ordin, ale căru componente de indici de covarianță și contravarianță dați sunt egale cu sumele algebrice ale componentelor respective ale tensorilor de adunat.

7. **Sumă de vectori** [векторная сумма; somme de vecteurs; Vektorsumme; sum of vectors; vektorösszeg]: Suma a n vectori $\vec{A}_1, \vec{A}_2, \vec{A}_3, \dots, \vec{A}_n$ e vectorul $\vec{S}$, reprezentat grafic de săgeata care unește originea săgeții lui $\vec{A}_1$ cu extremitatea săgeții lui $\vec{A}_n$, cele n săgeți ale vectorilor de adunat fiind trecute astfel, încât originea fiecăreia să se găsească în extremitatea celei care o precede în șirul $\vec{A}_1, \vec{A}_2, \vec{A}_3, \dots, \vec{A}_n$. Se spune, în particular, că însumarea a doi vectori se face după regula compunerii grafice a deplasărilor rectilinii, vectorul-sumă a doi vectori fiind reprezentat de prima diagonală a paralelogramului construit pe săgețile cari reprezintă acei doi vectori ca laturi. — Componentele scalare ale vectorului-sumă sunt egale cu suma componentelor respective ale vectorilor de adunat.



Reprezentarea grafică a însumării a patru vectori.

8. **Sumac** [сумах; sumac; Sumach; sumach; szumach]: Material tanant ușor alterabil în stare lichidă, asemănător cu scumpia, întrebuințat în tăbăcărie, cum și la vopsit și imprimat, fie sub formă de frunze uscate și măcinate, provenite dela arbustul *Rhus coriaria* L. (care crește în țările din jurul Mării Mediterane), fie sub formă

de extract. Frunzele de sumac conțin, în medie, 25...28% substanțe tanante. Sumacul tehnic e adesea impurificat cu particule de fier provenite dela măcinarea în mori metalice. Falsificarea se face adesea adăugind frunze de Pistacia lentiscus L. și de Tamarix africana Poir., cari au un conținut mult mai mic în tanin. Sumacul dă pielei o culoare foarte deschisă, aproape albă, rezistentă la lumină, care constituie o bază excelentă pentru vopsirea în colorii de nuanțe deschise.

1. **Suman.** Ind. țăr.: Haină țărănească, lungă până sub genunchi, cu mâneci, de postav, căptușită sau necăptușită cu blană. Vara se poartă peste cămașă, toamna și primăvara peste vesta de postav, iar iarna, peste pieptarul de blană de miel.

2. **Sumpf.** Ind. petr.: Sin. Groapă de evacuare (v.).

3. **Sundberg, metoda** ~ [метод Сундберга; méthode S.; S. Verfahren; S. method; S. eljárás]. Mine: Metodă electromagnetică de prospecțiune a terenurilor sedimentare, prin care se măsoară, prin cadre de inducție, câmpul magnetic produs de un cablu rectiliniu — întins pe suprafața solului — parcurs de curent alternativ de frecvență muzicală.

4. **Sunet** [звук; son; Schall; sound; hang]. Fiz.: 1. Mișcare vibratorie a unui mediu corporal elastic, în care se propagă unde a căror frecvență e cuprinsă între 16 și cca 20000 Hz. — 2. Senzația auditivă produsă când unda de sub sunet 1 atinge urechea.

5. ~ muzical [музыкальный звук; son musical; Klang; musical sound; zeneihang]: Sunet produs de o mișcare periodică a unui mediu elastic.

6. **Sunetului, ecuația** ~ [уравнение звука; équation du son; Gleichung des Schalles; equation of sound; hang-egyenlet]. Fiz., Mat.: Ecuație cu derivate parțiale de ordinul al doilea, de tip hiperbolic normal, care reprezintă analitic micile deplasări ale unui gaz perfect umplând tot spațiul, și care are forma

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - \frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0,$$

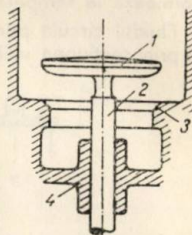
u fiind o funcție de x, y, z și de timpul t , numită potențialul viteselor, iar a , o constantă (viteza sunetului în gazul respectiv).

7. **Supapă** [клапан, вентиль, заслонка; soupape; Ventil; valve; szelep]. 1. Tehn.: Organ de întrerupere sau de restabilire a circuitului unui fluid, printr-o mișcare de translație limitată a sa în direcția de curgere a acestuia, prin care organul se așază, respectiv se ridică de pe un scaun (v.) aparținând circuitului fluidului. Supapa se compune, în general, dintr-o ciupercă (numită taler sau cap de supapă) și o tijă. Se construiesc însă și supape fără tijă; acestea se numesc supape inelare, supape-placă, sau pastile (de ex. supapele de compresor sau de pompă, pastilele pompelor de combustibil ale motoarelor cu ardere internă, etc.). Supapa poate fi folosită ca organ obturator al unei valve (de ex. supapa unui

robinet) sau ca organ de distribuție, independent, al unei mașini sau al unui aparat (de ex. supapa de distribuție a unui motor).

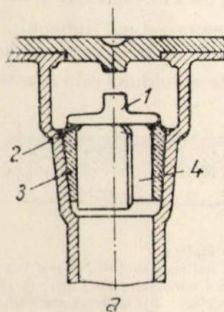
Pentru ca ciupercă supapei să se așeze bine pe scaun și pentru a evita întreruperi eventuale, adică pentru a asigura etanșeitatea și deschiderile corecte ale supapei, e necesar ca aceasta să fie ghidată, prin tijă sau prin ciupercă. Se construiesc supape cu ghidaj exterior, ca supapele din fig. I și II, sau supape cu ghidaj interior, ca supapa din fig. III.

Ciupercă are o parte a suprafeței, numită contrascaun, prelucrată cu un grad mare de netezime; ea reprezintă zona de contact cu scaunul pe care se



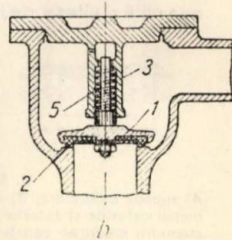
I. Supapă comandată, cu ghidaj exterior.

1) ciupercă (taler); 2) tijă; 3) scaun; 4) ghidaj.



II. Supape automate, cu ghidaj exterior.

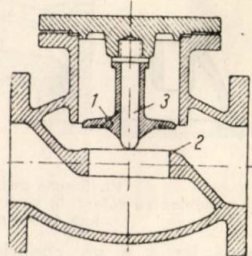
a) supapă cu nervuri, cu închidere prin greutate proprie, b) supapă cu tijă, cu închidere prin resort; 1) supapă; 2) scaun; 3) ghidaj; 4) nervuri; 5) resort.



așază, când întrerupe circuitul curentului de fluid. Ciupercă poate avea diferite forme, și anume: plată

(v. fig. IV a și b), profilată (v. fig. IV c), plată cu nervuri (v. fig. IV d), tronconică (v. fig. IV e), conică (v. fig. IV f), concavă (clopot), (v. fig. IV g), convexă (v. fig. IV h), inelară (v. f. g. V).

Contrascaunul e o zonă inelară dintr-o suprafață plană (v. fig. IV a, b, c, d, g, și V A, B), conică (v. fig. IV e și f) sau sferică (v. fig. IV h). Scaunul pentru supapă are forma corespunzătoare contrascaunului acesteia (v. fig. VI), având, la supapele tronconice sau conice, unghiul de înclinare al zonei de contact de 30...45° (uneori, unghiul de în-



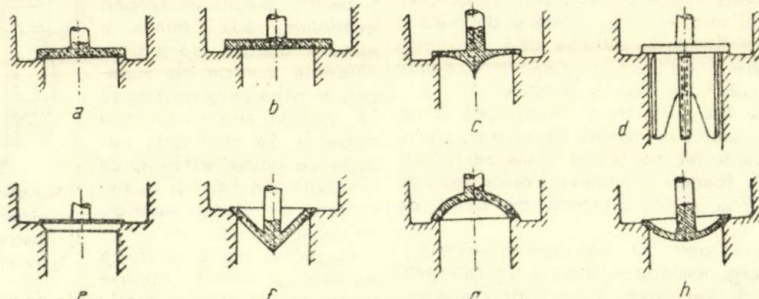
III. Supapă automată, cu ghidaj interior.

1) supapă; 2) scaun; 3) tijă de ghidare.

clinare al scaunului e cu cca 1° mai mare decât cel al contrascaunului, deoarece supapa se deformează la temperaturi înalte de regim).

Fluidul circulă prin secțiunea liberă a scaunului și prin secțiunea utilă sau de deschidere (care se

unde h_s e înălțimea efectivă de ridicare a supapei și d' e diametrul interior al scaunului supapei. Înălțimea h_s trebuie să fie astfel, încât coeficientul ψ să tindă către valoarea 1, ținând seamă de forma ciuperii supapei și de natura fluidului. Se



IV. Diverse tipuri de supape.

a) și b) plată; c) profilată; d) plăci cu nervuri de ghidare; e) tronconică; f) conică; g) concavă (clopot); h) convexă.

formează între scaun și contrascaunul supapei, la deschiderea acesteia). Dacă A_s și v_s sunt secțiunea utilă și viteza de trecere a fluidului prin această

recomandă să nu existe inegalitatea

$$(2') \quad h_s > \frac{A}{\pi d},$$

deoarece debitul nu crește dacă secțiunea utilă e mai mare decât secțiunea liberă a scaunului, care rămâne constantă.

Pentru supapele cu o singură secțiune utilă, de exemplu plate, conice, etc., relația (2) devine (v. fig. VII):

$$(3) \quad h_s^* = b \cos \alpha \approx \psi \frac{d^2 - d_0^2}{4d} \approx \psi \frac{d}{4}$$

sau

$$(3') \quad h \approx \psi \frac{d}{4 \cos \alpha}$$

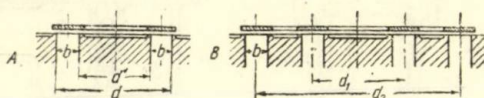
unde h e înălțimea de ridicare a supapei, d_0 e diametrul tijei supapei, iar $\alpha \geq 0$ e unghiul de inclinare al contrascaunului (respectiv al scaunului). — La supapele plate cu nervuri (v. fig. VIII), înălțimea nervurii h_n , respectiv a scaunului, nu trebuie să fie mai mică decât diametrul interior d al scaunului, adică

$$(4) \quad h_n \geq d,$$

pentru a evita înclinarea supapei sub efectul de apăsare al fluidului. — La supapele pentru motoarele cu ardere internă, diametrul scaunului pentru supapă se determină folosind relația

$$(5) \quad A = \frac{\pi D^2 v_m}{4v},$$

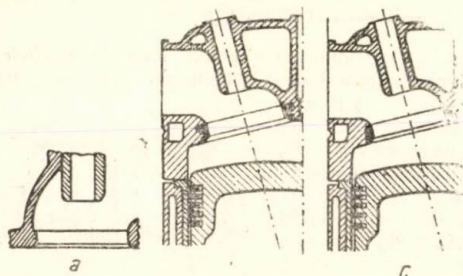
în care D e alezajul cilindrilor, iar v_m e viteza medie a pistonului. Se alege viteza de curgere a gazelor, $v = 40 \dots 50$ m/s pentru motoare lente și $v = 50 \dots 90$ m/s pentru motoare rapide. La motoa-



V. Supape inelare.

A) supapă uniinelară; B) supapă multiplă inelară; d) și d') diametrii exterior și interior ai unui canal circular; d_1 și d_2 diametrii medii al canalelor circulare; b) lățimea canalului.

secțiune, A și v sunt secțiunea liberă a scaunului și viteza curentului în amonte sau în aval de su-



VI. Scaune pentru supapă.

a) monobloc cu culasă; b) turnat în culasă; c) presat în culasă (scaun raportat).

papă, iar ψ e un coeficient care depinde de rezistențele reodinamice locale, există următoarea relație:

$$(1) \quad A_s v_s = \psi A v,$$

care rezultă din ecuația de continuitate a mișcării fluidului. În general, se admite $v = v_s$ și, pentru $A_s \approx \pi d' h_s$, rezultă:

$$(2) \quad h_s \approx \psi \frac{A}{\pi d},$$

rele de automobil se alege $v = 40 \dots 65$ m/s pentru supapele laterale și $v = 50 \dots 80$ m/s pentru supapele în cap; calculul cu aceste valori e acoperitor pentru supapa de evacuare, deoarece viteza de evacuare a gazelor de ardere (gaze uzate) e $v = 500 \dots 700$ m/s, știind că secțiunea colectorului de evacuare trebuie să fie de $20 \dots 30$ cm² pentru fiecare litru de cilindree.

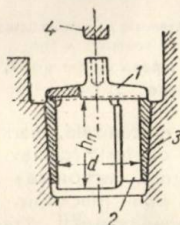
Pentru supapele cu două secțiuni utile, adică pentru supapele inelare, relația (2) devine (v. fig. V-A):

$$(6) \quad b_s = h \cos \alpha \approx \psi \frac{d^2 - d'^2}{4(d + d')} = \psi \frac{d - d'}{4} = \psi \frac{b}{2}$$

sau

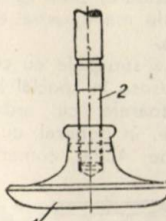
$$(6') \quad b \approx \psi \frac{b}{2 \cos \alpha},$$

unde $b = (d - d')/2$ e lățimea canalului circular al scaunului supapei, d' fiind diametrul miezului



VIII. Supapă plată cu nervuri.

1) supapă plată; 2) nervură; 3) scaun raportat; 4) opritor; d) diametrul interior al scaunului; h_n) înălțimea de ghidaj a scaunului.



IX. Supapă cu tijă înșurubată.

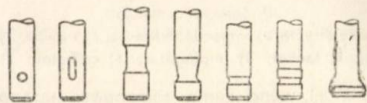
1) ciupercă; 2) tijă cu cap filetat.

scaunului (diametrul interior al canalului); pentru supape multiple inelare (v. fig. V-B), expresiunea înălțimii de ridicare e

$$(6'') \quad b \approx \psi \frac{\pi b \sum d_i}{2 \pi \cos \alpha \sum d_i} = \psi \frac{b}{2 \cos \alpha},$$

unde b e lățimea fiecărui canal al scaunului, iar d_i (în figură, d_1 și d_2) e diametrul mediu al canalului (circular) respectiv.

Supapele se confecționează monobloc cu tijă, sau cu tijă înșurubată (v. fig. IX), diametrul tijei fiind de cca 1/5 din diametrul supapei. La capătul opus ciupercii, extremitatea tijei poate avea diferite forme (v. fig. X), necesare pentru calarea tale-

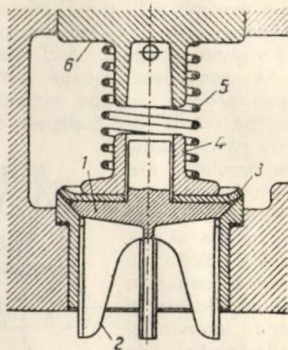


X. Forme de extremități libere ale tijelor de supapă.

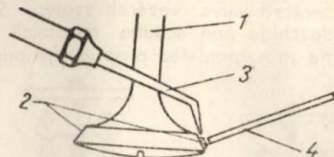
rului resortului de rapel (în general, cu ajutorul unui degetar). Tijă servește atât la centrarea supapei, cât și la transmiterea mișcării comandate a acesteia (de ex. printr-o camă).

Materialele din cari se confecționează supapele

trebuie să corespundă condițiilor de funcționare a acestora, și anume, după caz, materialul trebuie să fie: termorezistent, rezistent la oboseală (din vibrații și șocuri), rezistent la uzură, chemorezistent, necălibil în aer, etc. — La circuite de lichide (de ex. la supapele pompelor, robinetelor, etc.), etanșeitatea la închiderea supapei poate fi asigurată numai de contrascaunul metalic, dacă lichidul e curat, sau și cu garnituri de cauciuc, de piele, lemn, etc. (v. fig. XI), dacă lichidul conține materii străine în suspensie (nisip, noroiu, etc.) sau e agresiv. — La circuite de gaze, supapa și scaunul pentru supapă pot fi de bronz (pentru abur saturat), de oțel sau de nichel (pentru abur supraîncălzit sau pentru gaze la presiune înaltă), etc. Supapele pentru motoare cu ardere internă se confecționează din oțel special (cu rezistența la rupere de cca 150 kg/mm²), aliat cu crom, cu siliciu, nichel, mangan, wolfram, molibden, vanadiu, cobalt, etc., la tratament termic fiind supusă numai tijă; supapele motoarelor rapide, alimentate cu benzină etilată, sufer corozii pronunțate, provocate de oxizi, de cloruri și bromuri de plumb



XI. Supapă cu garnitură de piele. 1) supapă cu nervuri; 2) nervura supapei; 3) garnitură de piele; 4) degetar; 5) resorti; 6) opritor.



XII. Aplicarea stratului de protecțiune pe contrascaunul supapei.

1) supapă; 2) contrascaunul supapei; 3) sufflul; 4) vergea metalică (metalul de adaus).

(produse în timpul arderii în camera de combustie și datorite adausului de tetraetil de plumb din benzină), astfel încât e necesar să se aplice un strat de protecțiune pe scaunul și contrascaunul supapei (de ex. un strat de steliit), (v. fig. XII).

Din punctul de vedere al modului de acționare, se deosebesc supape automate și supape comandate.

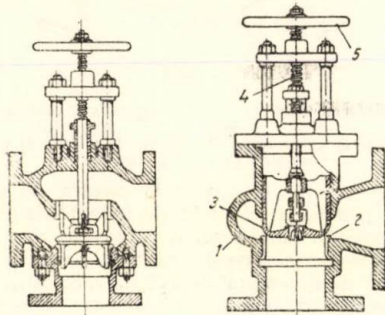
1. **Supapă automată** [автоматический клапан; soupape automatique; selbsttätiges Ventil; automatic valve; önműködő szelep]: Supapă care se deschide când există diferență între presiunile cari se exercită pe fețele sale opuse, și se închide, fie prin greutatea sau elasticitatea proprie, fie prin presiune reodinamică sau prin forța elastică a unui resort.

Închiderea supapei trebuie să se efectueze, în general, în momentul în care viteza curentului de fluid devine nulă, pentru a evita o eventuală întoarcere a fluidului prin supapă, ceea ce ar produce o deranjare în funcționarea acesteia (în special la supapele de admisiune). În acest scop, greutatea și elasticitatea supapei, sau ale resortului respectiv, trebuie să se calculeze astfel, încât supapa să aibă deschiderea maximă la viteza maximă a fluidului, micșorându-se odată cu scăderea vitezei; talerul supapei trebuie să atingă scaunul acesteia, când viteza devine nulă.

Se construiesc supape acționate prin greutatea proprie, supape acționate prin resort și supape combinate. Supapele cu resort se folosesc când fluidul de circulație are densitate mare și deci trebuie evitat ca supapa să plutască, adică să nu se așeze pe scaun; ele se folosesc și când intervin și forțe inerțiale (de ex. la pompe cu turaj înalt).

Figura reprezintă o supapă automată (2) pentru pompa de alimentare a unei căldări de abur, care se ridică în momentul când presiunea apei refulate de pompă e mai mare decât cea din căldare și se așază pe scaun (3) când pompa se oprește, datorită presiunii din căldare.

1. Supapă comandată [управляемый клапан; soupape commandée; gesteuertes Ventil; mechanically operated valve; vezérelt szelep]: Supapă care se deschide prin acțiune mecanică și se închide, fie prin greutatea proprie, fie prin pre-

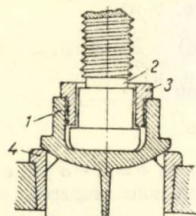


1. Valve cu supape comandate.

a) cu o supapă cu nervuri; b) cu două supape suprapuse; 1) valvă; 2) scaunul supapei; 3) supapă cu nervuri; 4) tijă; 5) roată de mână.

siune reodinamică sau prin forța elastică a unui resort, fie prin acțiune mecanică. Deschiderea, respectiv închiderea comandată, se obțin manual sau mecanizat.

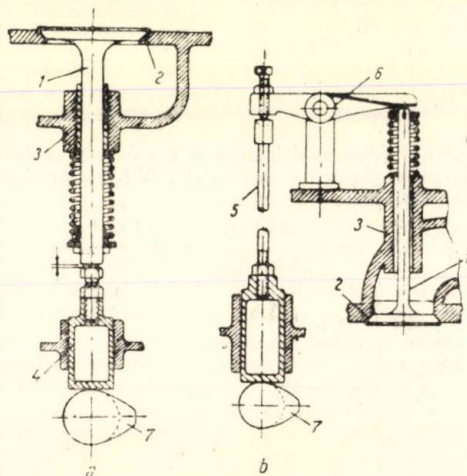
La supapele cu comandă manuală, cari se folosesc în special când pentru închiderea etanșă (de ex. la circuit de abur) e necesară o forță mare de apăsare, acționarea supapei se realizează prin intermediul unei tije filetate, manevrată cu un volan, o manivelă, etc. Fig. 1 a și b reprezintă două valve, cu supape la cari rotirea tije—în mișcarea de ridicare sau de coborîre—nu antrenează supapa în rotație, datorită unui sistem de legătură între tijă și ciuperca supapei, cum este cel din fig. 11. Valva din fig. 1 b e echipată cu două supape suprapuse, dintre cari cea superioară e comandată direct de tijă și, prin ridicare, permite deschiderea unui orificiu, astfel încât se stabilește aceeași presiune de fluid pe ambele fețe ale supapei inferioare, ceea ce înlesnește manevrarea acesteia.



11. Asamblare semiarticulată a supapei cu tijă.

1) supapă cu nervuri; 2) tijă; 3) bucea; 4) scaun. teia.

La supapele cu comandă mecanizată, cari se folosesc în special la mașini de forță (de ex. la motoarele cu ardere internă), acționarea se face, în general, cu ajutorul unui mecanism cu came. Astfel, comanda supapei poate fi directă



13. Supape comandate.

a) comandă directă; b) comandă indirectă; 1) supapă; 2) scaun; 3) ghidaj; 4) tacher; 5) împingător; 6) culbutor; 7) camă.

(v. fig. 13 a), când cama antrenează supapa printr'un tacher (care se găsește în contact cu tija supapei), sau indirectă (v. fig. 13 b), când cama antrenează un împingător, care transmite mișcarea la supapă printr'un culbutor. Supapele comandate, mai ales cele folosite la mașini de turaj înalt, nu trebuie să fie prea grele, pentru a diminua efectul forțelor inerțiale. —

Exemple de supape:

1. **Supapă aîarnată:** Sin. (parțial) Supapă în cap.
2. ~ cu deflector [клапан с дефлектором; soupape à deflecteur; Ablenkventil; deflection valve; deflektoros szelep]: Supapă de admisiune, cu un deflector dispus în spatele ciupercii, care servește la dirijarea încălzirii în cilindru unei mașini. Prin această supapă, care se folosește la unele motoare cu ardere internă (de ex. la motoarele în doi timpi), încălzirea care pătrunde în cilindru capătă o turbulență, ceea ce îmbunătățește arderea.

3. ~ cu manșon [трубчатый клапан; soupape à manchon; Muffenventil; sleeve valve; karmantyús szelep]: Supapă la care ciuperca e solidarizată cu tija, prin intermediul unui manșon cu nervuri radiale.

4. ~ de admisiune. V. Supapă de distribuție, și sub Supapa motorului cu ardere internă.

5. ~ de aspirație. V. sub Supapă de distribuție.

6. ~ de distribuție [распределительный клапан; soupape de distribution; Steuerungsventil; distributing valve; vezérlő szelep]: Supapă care servește la distribuția circulației unui fluid într-o mașină, într'un aparat, etc., pentru ordonarea intrării sau ieșirii acestui fluid în condițiuni stabilite în prealabil. După funcțiunea pe care o îndeplinesc, aceste supape—cari pot fi automate sau comandate—se numesc: supape de aspirație, folosite la intrarea prin depresiune a unui fluid, într'o mașină sau într'un aparat; supape de admisiune, folosite la intrarea prin depresiune sau forțată a unui fluid, într'o mașină sau într'un aparat (de ex. la admisiunea gazelor proaspete în cilindru unui motor cu ardere internă); supape de evacuare, folosite la ieșirea în atmosferă a fluidului dintr'o mașină sau dintr'un aparat (de ex. la evacuarea gazelor de ardere din cilindru unui motor cu ardere internă); supape de emisiune, folosite la ieșirea în atmosferă, într'un condensator sau într'un circuit oarecare, a aburului din cilindru unei mașini; supape de refulare, folosite la ieșirea fluidului sub presiune dintr'o pompă sau dintr'un compresor; etc.

7. ~ de emisiune. V. sub Supapă de distribuție.

8. ~ de evacuare. V. Supapă de distribuție, și sub Supapa motorului cu ardere internă.

9. ~ de prea-plin [перепускной клапан, клапан вестовой трубы; soupape de trop-plein; Schlabberventil; overflow-valve; túlfolyó szelep]: Supapă care servește la menținerea nivelului unui fluid într'un recipient oarecare, și care se deschide când nivelul acestuia depășește sau coboară sub valoarea prescrisă. În general, supapa de prea-plin e comandată de un plutitor.

10. ~ de refulare. V. sub Supapă de distribuție.

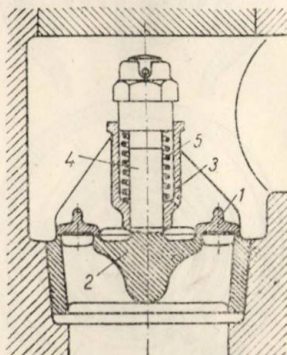
11. ~ de reglare. 1. V. sub Guvernator. — 2. Supapă de admisiune a aburului în turbină, comandată de regulatorul acesteia.

12. ~ de supraîncărcare [клапан для работы при перегрузке; soupape de surcharge; Überlastungsventil; overloading valve; tülter-

helési szelep]: Supapă auxiliară, care servește la mărirea admisiunii de abur în cilindru unui motor cu abur, când acesta e supus unei supraîncărcări momentane. În general, această supapă e comandată de un regulator.

13. ~ în cap. V. sub Supapa motorului cu ardere internă.

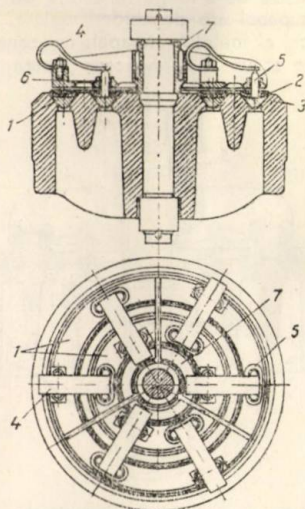
14. ~ inelară [кольцевой клапан; soupape annulaire; Ringventil; annular valve; gyűrűs szelep]: Supapă de distribuție, automată sau comandată,



I. Supapă inelară, cu un singur inel.

1) inel; 2) scaun cu nervuri; 3) piesă-suport cu nervuri; 4) tijă ghidată; 5) resort.

constituită dintr'un inel (v. fig. I) sau din mai multe inele concentrice, independente (v. fig. II)

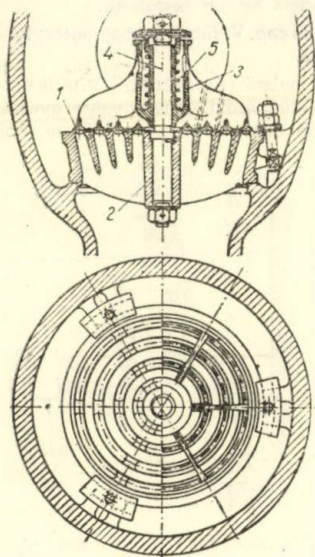


II. Supapă inelară, cu două inele independente.

1) inel; 2) garnitură de piele; 3) scaun; 4) resort lamelar; 5) tijă ghidată; 6) ghidaj; 7) piesă-suport cu nervuri.

sau solidarizate între ele prin nervuri (v. fig. III). La supapele multiinelară independente, fiecare

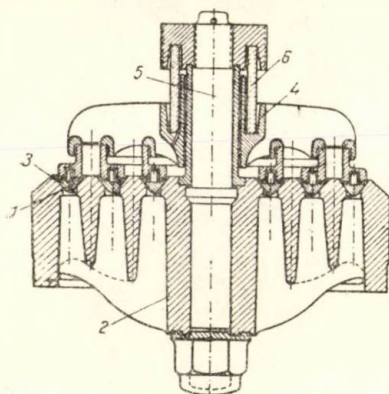
inel lucrează separat, inelele putând fi dispuse în același plan sau în plane diferite; la supapele multiinelare solidarizate, inelele lucrează simultan, fiind monobloc cu o piesă cilindrică coaxială,



III. Supapă inelară cu patru inele.

1) inel; 2) scaun cu nervuri; 3) piesă-suport cu nervuri; tijă ghidată; 5) resort.

care culisează de-a-lungul unei tije de ghidare. Scaunul supapei are deschideri inelare, în număr egal cu cel al inelelor supapei, iar zona de contact dintre scaun și contrascaun poate fi plană



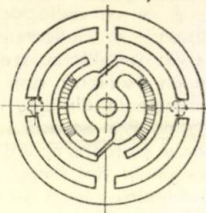
IV. Supapă inelară, cu trei inele și cu etanșare cu piele.

1) inel conic; 2) scaun; 3) garnitură de piele; 4) piesă-suport cu nervuri; 5) tijă; 6) resort lamelar.

sau conică, contactul fiind direct sau prin garnituri de piele (v. fig. IV). Uneori supapa e construită dintr'un disc de tablă de oțel, care are o gaură centrală pentru fixarea pe tijă, și în

care sunt practicate goluri în formă de segment de cerc; la unele supape astfel confecționate (de ex. la supapele Hörbiger, o parte din punțile intergolurilor sunt secționate și au grosimea redusă, pentru mărirea elasticității supapei (v. fig. V).

Supapele inelare se folosesc, în general, la pompe sau la compresoare, pentru distribuția fluidului activ. Sin. Supapă divizantă. V. și sub Supapă 1.

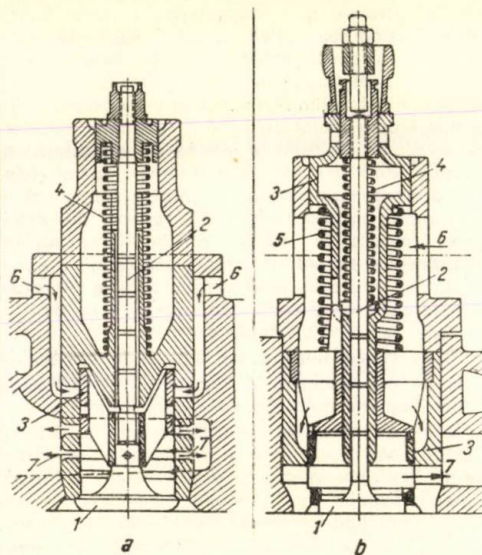


V. Supapă inelară Hörbiger.

1. Supapă laterală. V. sub Supapa motorului cu ardere internă.

2. ~ mixtă [соединенный впускной клапан; soupape d'admission et d'échappement; Ein- und Auslassventil; combine valve; vegyes szelep]. V. sub Supapa motorului cu ardere internă.

3. ~ motorului cu ardere internă [клапан двигателя внутреннего сгорания; soupape du moteur à combustion interne; Verbrennungsmotorenventil; valve of the internal combustion machine; belsőégésű motor-szelep]: Supapă de distribuție, comandată, folosită pentru asigurarea distribuției amestecului combustibil-aer sau numai



1. Supape mixte.

a) cu evacuare prin corpul sertarului; b) cu evacuare prin deschiderea sertarului; 1) ciupercă; 2) tijă; 3) sertar cilindric; 4) resortul supapei de admisiune; 5) resortul sertarului; 6) intrarea aerului; 7) evacuare.

a aerului combustibil, cum și a gazelor de ardere, la un motor cu ardere internă. În general, aceste motoare sunt echipate cu supape de admisiune, la deschiderea cărora încărcătura (ame-

tecul combustibil-aer sau aerul comburant) pătrunde în cilindru, și cu supape de evacuare, la deschiderea cărora gazele de ardere ies din cilindru. La unele motoare se folosesc numai supape de admisiune sau de evacuare (de ex. la motoare în doi timpi, cu baleiaj în echicurent); la altele se folosesc supape mixte (v. fig. I), pentru a asigura o răcire mai bună a zonei de evacuare (prin gazele proaspete), și pentru simplificarea constructivă (deși, practic, e o construcție mai costisitoare).

După poziția supapelor față de cilindrii motorului, se deosebesc supape laterale, cari în general sunt comandate direct (v. fig. III A și H, sub Motor cu carburator, în patru timpi), și supape în cap, cari în general sunt comandate prin intermediul unui culbutor (v. fig. III B, D, E, F, G, sub Motor cu carburator, în patru timpi). Supapele laterale montate de o parte a cilindrului (dispoziție în L) prezintă următoarele avantaje: reclamă un singur arbore cu came și sunt ușor accesibile; spațiul pentru supape și colectoare e însă limitat, iar randamentul termic al motorului e mai mic (datorită spațiului mort mai mare al camerei de combustie). Supapele laterale montate pe ambele părți ale cilindrului (dispoziție în T) prezintă următoarele avantaje:

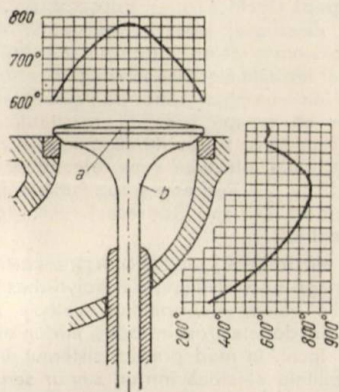
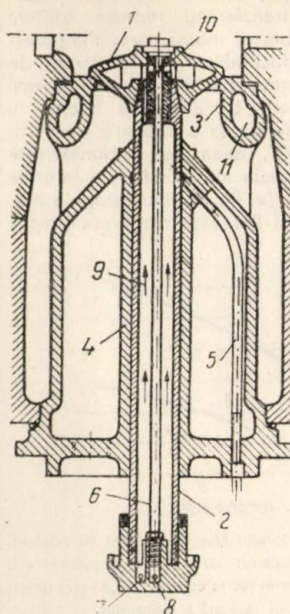


Fig. I. Temperaturile supapei de evacuare, la mers în plină sarcină. a) zona cea mai caldă a tălurii; b) zona cea mai caldă a supapei.

au o poziție simetrică (bujia putând fi dispusă în mijlocul camerei de combustie); pot avea diametrul mai mare; sunt ușor demontabile și permit un spațiu destul de mare pentru colectoare; reclamă, însă, doi arbori cu came. Supapele în cap (dispoziție în I) prezintă următoarele avantaje: permit mărirea randamentului termic al motorului (datorită spațiului mort mic, supapele deschizându-se direct în camera de combustie) și asigură o bună distribuție; demontarea e, însă, greoaie, răcirea mai rea și implică acționarea prin culbutoare.

Răcirea supapelor, în special a celor de evacuare (carilucează la temperatura de 600...800°

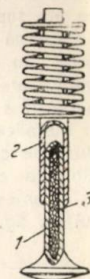
la mers în plină sarcină), (v. fig. II), se datorește transferului de căldură prin conducție (la



III. Supapă de evacuare cu răcire cu apă.

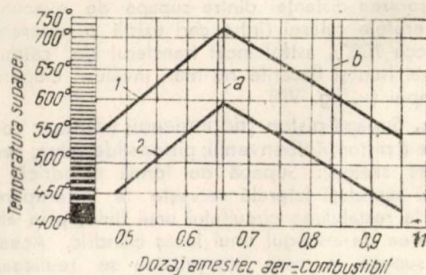
1) taler cav al supapei; 2) tija cavă a supapei; 3) scaunul supapei; 4) ghidaj; 5) feavă de ulei pentru ungerea suprafețelor în frecare ale tijei (2) și ghidajului (4); 6) feavă de evacuare a apei; 7) orificiu de intrare a apei; 8) orificiu de ieșire a apei; 9) orientarea circuitului de apă de răcire; 10) orificiu de trecere a apei de răcire în feava (6); 11) camera de apă pentru răcirea scaunului supapei.

tară a supapelor de evacuare, folosind supape cave, în interiorul cărora se introduce apă (v.



IV. Supapă de evacuare cu răcire cu sodiu. 1) supapă cavă; 2) ghidaj; 3) săruri de sodiu.

scaunul, la ghidul și tachelul, respectiv la culbutorul supapei), prin convecție (cu gaze proaspete sau cu ulei de ungere), prin radiație (la pereții camerei de combustie) sau prin evaporarea combustibilului (în timpul admisiunii și al compresiunii).— La unele motoare mari (de ex. la motoare stabile de putere mare) sau rapide (de ex. la motoare de avion) se asigură o răcire suplimentară a supapelor de evacuare, folosind supape cave, în interiorul cărora se introduce apă (v.

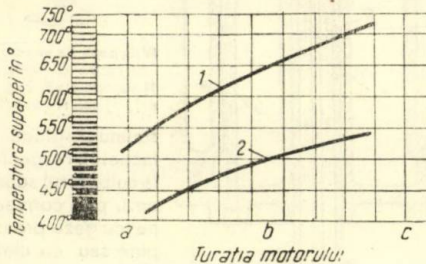


V. Influența dozajului amestecului aer-combustibil.

1) curba temperaturii supapei fără răcire suplimentară; 2) curba temperaturii supapei răcite cu sodiu; a) dozajul corespunzător regimului de mers cel mai economic; b) dozajul corespunzător puterii maxime.

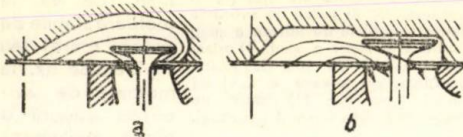
fig. III) sau săruri de sodiu, potasiu, litiu, etc. (v. fig. IV); la temperatura de serviciu, sărurile

metalice se găsesc în stare lichidă (având punctul de topire foarte jos), și circulă între ciupercă și extremitatea tijei, datorită mișcărilor alternative ale supapei, transferând repede căldura dela ciupercă spre blocul motor, prin tijă (aceste săruri au o conductibilitate foarte mare; de ex. sodiul are o conductibilitate de nouă ori mai mare decât a oțelului). La supapele răcite cu săruri metalice se ajunge la o scădere de temperatură de cca 150°, ceea ce îmbunătățește condițiunile de serviciu ale acestora — la orice dozaj al amestecului (v. fig. V) sau turației a motorului (v. fig. VI) — și limitează creșterea tempe-



VI. Influența turației motorului asupra temperaturii supapei. 1) curba temperaturii supapei fără răcire suplimentară; 2) curba temperaturii supapei răcite cu sodiu; a), b) și c) turația minimă, medie și maximă a motorului.

raturii, deoarece punctul de evaporare al acestor săruri e de 720...750°. — La alte motoare, cu supape laterale, răcirea se îmbunătățește prin



VII. Modificarea culasei în jurul supapei de evacuare. a) culasă nemodificată; b) culasă modificată.

micșorarea distanței dintre supapa de evacuare și pereții culasei (între cari există o diferență de cca 700°), astfel încât transferul de căldură e mai bun și flacărele nu mai învălue ciupercă supapei (v. fig. VII).

1. **Supapă-piston** [поршневой клапан; soupape à piston; Kolbenventil; piston slide valve; hengeres szelep]: Supapă de formă cilindrică, a cărei suprafață laterală servește la întreruperea sau la restabilirea circuitului unui fluid, prin alunecarea de-a-lungul unui locaș cilindric. Această supapă, la care etanșeitatea se realizează prin garnituri de etanșare (de ex. segmente etanșori), are o viteză de închidere-deschidere mai mare decât supapa cu ciupercă și asigură o închidere fără șoc, dar reclamă o cursă mai lungă pentru obținerea aceleiași deschideri. Se folosește, în general, la distribuția aburului.

2. ~placă. V. sub Supapă 1.

3. **Supapă** [клапан, заслонка; valve; Ventili; valve; szelep]. 2. Tehn.: Valvă (v.), adică aparatul de întrerupere sau de restabilire a unui circuit de fluid, format din supapa propriu zisă, în sensul de sub Supapă 1 (v.), carcasa cu scaun și, eventual, alte organe anexe. Exemple: supapă de alarmă, supapă de alimentare, supapă de descărcare, supapă de egalizare, supapă de siguranță (de ruptură), supapă de presiune, supapă de reglare, supapă de suprapresiune, etc. — În această accepțiune de valvă, supapa se numește și ventil.

Exemple:

4. ~ cu scaun dublu: Sin. Valvă cu scaun dublu.

5. ~ de alarmă: Sin. Robinet de alarmă (v.).

6. ~ de amestec: Sin. Amestecător (v. S.).

7. ~ de înțoarcere: Sin. Reținător (v.).

8. ~ de reducere: V. Valvă de reducere.

9. ~ de reținere: V. Reținător.

10. ~ electropneumatică: V. Valvă electropneumatică.

11. ~ Hörbiger: V. Valvă Hörbiger și sub Supapă inelară.

12. ~ Olva: C. f.: Sin. Opritor de ulei Olva. V. Opritor de ulei.

13. **Supapă electrică** [электрический клапан; soupape électrique; elektrisches Ventil; electric valve; elektromos szelep]. Elt.: Aparat electric care, supus unei tensiuni electrice alternative, e străbătut (practic) într'un singur sens de curent electric. Se spune că supapa prezintă rezistență foarte mare într'un sens și rezistență mică în celălalt sens. Supapele electrice sunt: electrolitice (v.), electronice (v. sub Redresor și sub Tub electronic), și cu contact (v. sub Redresor). Sin. (corect) Valvă electrică.

14. ~ electrolitică [электролитический клапан; scupape électrolytique; elektrolytisches Ventil; electrolytic valve; elektrolitikus szelep]: Aparat compus din doi electrozi introduși într'un electrolit, astfel încât, în mod practic, sistemul prezintă conductibilitate electrică într'un singur sens.

15. **Supercentrifugă**: Sin. Ultracentrifugă, Centrifugă cu turație foarte înaltă. V. sub Centrifugă.

16. **Superciment**: Sin. Ciment Portland superior (v.).

17. **Superduralumin**. Metl.: Cel mai dur dintre aliajele aluminiului, din grupul duralumin (v.), cu compoziția 4,0% Cu, 0,5% Mg, 0,5% Mn, 1,25% Si, restul fiind aluminiiu. Are rezistența de rupere la tracțiune de cca 50 kg/mm², duritatea H_B ~ 140 și tenacitatea mică. (N. C.).

18. **Superfinish**: Sin. Superfiniție (v.).

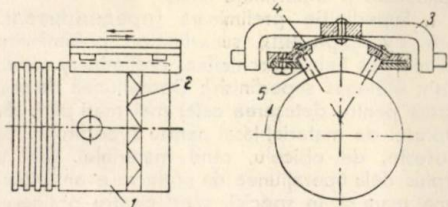
19. **Superfiniție** [суперфиниш; superfinition; Feinziehschleifen; superfinish; superfinit]. Tehn.: Operațiunea de supernetezire a anumitor piese metalice, obținută prin mișcări lente, rectilinii-oscilatorii, ale unor unelte abrazive, combinate cu mișcările de avans ale piesei prelucrate. Super-

finiția se efectuează prin apăsarea ușoară și reglabilă a uneltelor abrazive, cari pot fi bare sau discuri (montate pe un cap de superfiniție), folosind un lichid de tăiere (lubrifiant sau apă); procesul de abraziune se întrerupe automat, după obținerea unei suprafețe de mare netezime (suprafața-oglină).

Prin superfiniție se realizează, în general, o îmbunătățire maximă a microgeometriei suprafeței, macrogeometria acesteia (adică forma și dimensiunile) rămânând aproape cea obținută la prelucrarea anterioară (care, de regulă, e tot o operațiune de supernetezire).

Piesele prelucrate prin superfiniție capătă o suprafață lucioasă (fără a avea însă strălucirea caracteristică oglinzilor de sticlă) sau mată, de culoare închisă, cu o înălțime a asperităților de maximum $2 \cdot 10^{-2} \mu$. Datorită presiunii mici între suprafețele de contact ale unelei abrazive și ale piesei care se prelucreează, cum și faptului că încălzirea piesei e minimă în timpul prelucrării, structura cristalină a stratului superficial nu suferă modificări — și suprafața prelucrată devine foarte rezistentă la uzură.

Superfiniția suprafețelor de prelucrat se efectuează prin compunerea a două până la șase mișcări de lucru ale piesei și unelei abrazive, cu viteze de așchiere reduse și la presiuni mici ale uneltelor abrazive, pe suprafața care se prelucreează, a piesei. De exemplu, în cazul suprafețelor rotunde cilindrice, piesa execută o mișcare de rotație cu viteza de cca $1 \dots 12$ m/min, iar barele abrazive execută concomitent mișcări rectilinii alternative scurte, cu o frecvență înaltă (cca $500 \dots 1200$ de curse duble pe minut), și o mișcare lentă de-a-lungul axei suprafeței cilindrice (cca $0,1$ mm la o rotație a piesei), (v. fig.).



Schema operațiunii de superfiniție a unui piston.

1) piston; 2) riz trasat de o granulă abrazivă în timpul prelucrării; 3) port-unealtă abrazivă; 4) arc; 5) bară abrazivă.

Se încearcă să se explice superfiniția prin faptul că, deoarece uneltele abrazive așchiază suprafața piesei care are rizurile obținute dela operațiunea de prelucrare anterioară, se produc rizuri în mai multe direcții, datorită mișcărilor pe cari le execută concomitent unealta abrazivă și piesa care se prelucreează; astfel, adâncimea inițială a rizurilor se micșorează și, când suprafața piesei devine oglindă, se formează un film continuu de lubrifiant între suprafețele de contact ale piesei și unelei, film care împiedică continuarea abraziunii supra-

fetei-oglină. Conform unei alte explicații, la începutul operațiunii de prelucrare, fiind în contact numai vârfurile granulelor abrazive cu cele ale asperităților suprafeței de prelucrat, presiunea pe zonele de contact e foarte mare, din care cauză pelicula de ulei e întreruptă și se poate efectua o abraziune intensă a asperităților; pe măsură ce se teșesc vârfurile asperităților, zonele de contact cu vârfurile granulelor abrazive cresc, și presiunea pe unitatea de suprafață de contact scade, astfel încât la un moment dat nu se mai rupe pelicula de ulei, și așchieria încetează, oricât de mult ar continua operațiunea de superfiniție. Conform unei explicații mai probabile, uneltele abrazive formează rizuri puțin adânci și orientate în mai multe direcții (datorită mișcărilor executate concomitent de unealta abrazivă și de piesă), dar, pe măsură ce abraziunea piesei continuă, unele granule abrazive se tocesc și altele se acoper cu o peliculă metalică; deci, unealta abrazivă așchiază piesa din ce în ce mai puțin și, în cele din urmă, unealta abrazivă alunecă pe piesa umectată cu lichid, fără să o mai poată așchia. În primele două încercări de explicație se consideră, deci, formarea filmului de ulei ca principala cauză a întreruperii acțiunii de așchiere a unelei abrazive, în timp ce în ultima alternativă se consideră că metalizarea suprafeței unelei cu așchiile metalice desprinse de pe suprafața piesei e cauza întreruperii abraziunii. S'a constatat experimental că uleiul cu care se umectează unealta abrazivă în timpul operațiunii de superfiniție nu are rolul de lubrifiant, așa cum se admite în primele două alternative, ci servește la îndepărtarea așchiilor metalice și a granulelor abrazive (desprinse de pe suprafețele piesei, respectiv de pe unealta abrazivă), ceea ce se confirmă și prin faptul că operațiunea de superfiniție poate fi efectuată în bune condițiuni, folosind apă în loc de ulei.

Calitatea suprafeței prelucrate prin superfiniție depinde, în general, de alegerea uneltelor abrazive (abrazoare) și a regimului de prelucrare.

Materialele abrazive folosite la fabricarea uneltelor abrazive pentru superfiniție sunt, de obicei, corindonul, carbura de siliciu, electrocorundul și oxidul de aluminiu, liantul putând fi un material vitrifiat sau ceramic, sau o rășină sintetică (bachelită). Pentru superfiniția pieselor de fontă, de aluminiu, de alamă sau de bronz se folosește, de obicei, carbura de siliciu, iar pentru piesele de oțel aliat, de fontă maleabilă sau de bronz dur, se recomandă oxidul de aluminiu. Mărimea granulelor abrazive se alege de $180 \dots 320 \mu$, pentru superfiniția preliminară, și de $320 \dots 600 \mu$, pentru superfiniția finală; granulele abrazive trebuie să aibă dimensiuni foarte apropiate între ele și să fie repartizate uniform în masa liantului. Lianții vitrificați se folosesc, în general, la uneltele abrazive pentru piesele de oțel și de fontă, iar lianții de rășină sintetică (bachelită), la uneltele abrazive pentru piesele de oțel moale, de alamă sau de bronz.

Uneltele abrazive pentru superfiniție se execută, în general, fie în formă de bare cu secțiune pătrată (de ex. cu latura de 10×10 mm, 18×18 mm sau 25×25 mm, și cu lungimi de 50, 80 sau 100 mm), fie în formă de disc sau de oală conică. Lățimea totală a barelor trebuie să fie de 30...60% din diametrul piesei, iar lungimea, puțin mai mică decât lungimea suprafeței de prelucrat; la prelucrarea suprafețelor limitate (de ex. suprafața unui arbore cu guler la extremități), pentru evitarea unei așchieri mai accentuate la mijlocul suprafeței piesei, se execută la mijlocul barei abrazive o degajare trapezoidală sau semirundă, până la $2/3$ din lățimea ei. În capetele de superfiniție se fixează una sau mai multe bare abrazive (v. sub Superfinitie, cap de ~), și anume câte o bară pentru piesele cu diametri până la 75 mm, sau două până la șase bare abrazive pentru diametri mai mari. În general, barele abrazive lucrează până la uzura lor completă, fără ascuțire intermediară; când această ascuțire e totuși necesară, ea se execută, de obicei, la strung, cu ajutorul unor pulberi abrazive și cu petrol, pe suprafața unui dorn care are același diametru ca și piesa de prelucrat. Durabilitatea barelor abrazive variază între 250 și 10 000 de operațiuni (sau mai mult), în funcție de duritatea lor, de condițiile de lucru și de presiunea barelor abrazive pe suprafața piesei care se prelucurează.

Presiunea exercitată de uneltele abrazive pe suprafața supusă superfiniției variază între 0,5 și 3 kg/cm² (fiind mai mare la oțelurile dure, și mai mică la oțelurile moi). Forța de apăsare a barelor abrazive pe suprafața piesei este mai mare la începutul prelucrării, pentru a se scoate cât mai repede excesul de material lăsat dela operațiunea de prelucrare anterioară, și se micșorează spre sfârșitul operațiunii de superfiniție. Apăsarea se realizează cu ajutorul unor resorturi, de cari sunt fixate barele abrazive, pe capul de superfiniție.

Regimul de lucru pentru superfiniția pieselor cilindrice de oțel se alege, de obicei, în modul următor: viteza de rotație a piesei, 15...18 m/min; mișcarea rectilinie oscilatorie a barelor abrazive, 800...1000 de curse duble pe minut (cursa fiind de 1,5 mm, la prelucrarea oțelurilor călite, și de 4,5...6 mm, la oțelurile netratate termic). La oțelurile dure, viteza de rotație a piesei se reduce (de ex. 4...10 m/min) și se mărește numărul de curse duble pe minut, executate de barele abrazive în mișcarea rectilinie oscilatorie, iar la superfiniția oțelurilor moi se mărește viteza unghiulară a piesei. Calitatea suprafeței piesei nu e influențată de mărimea avansului longitudinal al capului de superfiniție. — Dacă nu s'a obținut calitatea necesară a suprafeței prelucrate, se mărește cursa mișcării rectilinie oscilatorii și se micșorează frecvența acestor curse, sau se mărește turația piesei și se modifică forța de apăsare a barelor abrazive asupra suprafeței prelucrate. În cazul când prelucrarea suprafeței piesei se face

în două etape, viteza de rotație a piesei, la superfiniția finală, se ia de două până la trei ori mai mare decât viteza unghiulară folosită la superfiniția preliminară. Durata operațiunii de superfiniție e, în general, de 10...30 s.

Mărima surplusului de material e determinată de înălțimea asperităților rămase dela operațiunea de prelucrare anterioară. De obicei, grosimea stratului care se scoate prin superfiniție nu depășește 5...7 μ , pentru piesele de oțel, rectificate în prealabil; pentru superfiniția pieselor de aluminiu, după strunjirea fină exterioară se pot lăsa 20...40 μ la diametru. În cazurile în cari nu se lasă surplusuri de material pentru superfiniție (la operațiunea de prelucrare anterioară), piesa se execută în limitele toleranței dimensiunii prescrise, și anume arborii se prelucurează cât mai apropiat de limita superioară a toleranței, iar alezajele, cât mai apropiat de limita inferioară a toleranței.

Ca lichid de tăiere se folosește, în general un lubrifiant sau apă, care în procesul de superfiniție dă aceleași rezultate ca și lubrifiantul. Dacă se folosește un lubrifiant, compoziția și viscozitatea acestuia trebuie alese astfel, încât să asigure spălarea imediată a particulelor de metal și de abraziv (desprinse de pe suprafețele piesei și, respectiv, ale uneltei), cum și să întrerupă automat abrazivul, în momentul în care suprafața prelucrată capătă gradul de netezime prescris; ca lubrifiant pentru operațiunea de superfiniție se pot folosi: un amestec de 10 părți petrol și o parte ulei cu viscozitatea 2,6...3,3^E la 50°C, petrolul (pentru oțelurile foarte dure) sau amestecul de apă cu săpun (pentru oțelurile foarte tenace).

Dacă superfiniția suprafeței prelucrate se execută în două etape, se deosebesc: superfiniție preliminară și superfiniție finală.

1. Superfinitie preliminară [предварительный суперфиниш; superfinition préliminaire; präliminaries Feinziehschleifen; preliminary superfinitish; előleges superfinitish]: Operațiunea de prelucrare pentru detașarea celei mai mari părți din surplusul de material lăsat pentru superfiniție. Se folosește, de obicei, când materialul lăsat în surplus dela operațiunea de prelucrare anterioară e mai mare și, în special, când pentru obținerea unei calități optime a netezimii suprafeței care se prelucurează e necesară efectuarea superfiniției în două etape (preliminară și finală). Se folosesc unelte abrazive cu dimensiunile lineare ale granulelor abrazive de 180...320 μ . Forța de apăsare a barelor abrazive se alege la limita superioară, pentru ca scoaterea surplusului de material să fie efectuată într'un timp cât mai scurt.

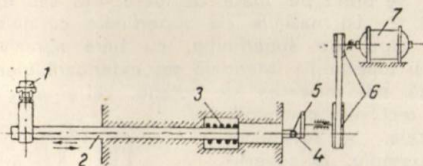
2. ~ finală [окончательный суперфиниш; superfinition finale; Endfeinziehschleifen; final superfinitish; végleges superfinitish]: Operațiunea de prelucrare, prin care se detașează de pe suprafața piesei restul de material rămas dela superfiniția preliminară (v.). Pentru efectuarea acestei operațiuni de prelucrare se folosesc unelte abra-

zive cu dimensiunile lineare ale granulelor abrazive de 320...600 μ . Forța de apăsare a barelor abrazive pe suprafața care se prelucurează se alege la limita inferioară. Viteza de mișcare a piesei, în timpul prelucrării, se ia de două până la trei ori mai mare decât la superfiniția preliminară.—

După forma suprafețelor la care se efectuează superfiniția, se deosebesc: superfiniție rotundă, superfiniție plană și superfiniție de profiluri.

1. **Superfiniție rotundă** [круглый суперфиниш; superfinition circulaire; Rundfeinzieh Schleifen; circular superfinish; kerek superfinish]: Operațiune de superfiniție (v.) a suprafețelor de rotație, cari sunt cilindrice (de ex. suprafața laterală a pistoanelor unui motor de avion), conice (de ex. suprafața de lucru a cepului unui calibru-tampon) sau oarecari (de ex. suprafețele de frecare ale fusurilor axiale dela un arbore motor). După poziția suprafeței care se prelucurează, superfiniția rotundă poate fi exterioară (de ex. superfiniția suprafeței unui arbore) sau interioară (de ex. superfiniția cilindrilor unui motor cu ardere internă). Operațiunile de superfiniție rotundă se execută, în general, la mașina de superfiniție (v.) și, uneori, la strungul normal sau la mașina de rectificat rotund exterior (simplă sau universală), cu ajutorul unui cap de superfiniție (v.).

În cazul folosirii unui strung, se montează pe căruciorul acestuia capul de superfiniție și un electromotor pentru antrenarea arborelui principal (v. fig.). Mișcarea de rotație dela arborele



Schema capului de superfiniție aplicat la un strung normal.

1) unealta abrazivă; 2) arbore principal al capului de superfiniție; 3) resort reglabil; 4) roți; 5) camă frontală; 6) roți de curea; 7) electromotor.

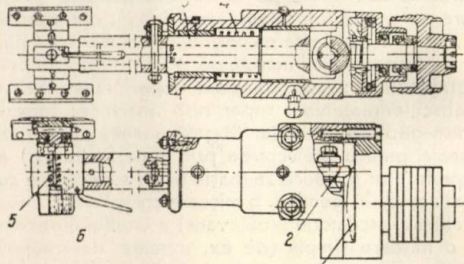
electromotorului (7) este transmisă (prin roțile de curea 6) la cama frontală (5), care prin intermediul roții (4) imprimă arborelui principal (2) al capului de superfiniție, deci și unelei abrazive (1), mișcarea rectilinie oscilatorie; piesa, fixată în universal sau între vârfurile de prindere ale strungului, execută mișcarea de rotație, iar avansul longitudinal al barelor abrazive (de-a-lungul axei piesei) se efectuează cu ajutorul căruciorului strungului.

2. **~ plană** [плоский суперфиниш; superfinition des surfaces planes; Planfeinzieh Schleifen; plane surface superfinish; sik superfinish]: Operațiune de superfiniție (v.) a suprafețelor plane. După poziția suprafeței care se prelucurează, superfiniția plană poate fi exterioară (de ex. suprafața unei cale plan-paralele) sau interioară (de ex. locașul sertarului plan al unei valve de distribuție dela frâna cu aer indirectă, a unui

vehicul de cale ferată). Operațiunile de superfiniție plană se execută, de obicei, la mașini-unelte special construite pentru aceste prelucrări și, uneori, la mașini de construcție simplă, echipate cu un cap de superfiniție.

3. **~ de profiluri** [суперфиниш профильных поверхностей; superfinition des surfaces à profils spéciaux; Feinzieh Schleifen von Flächen mit Spezialprofilen; superfinition of specially profiled surfaces; idom superfinish]: Operațiune de superfiniție a suprafețelor profilate a căror directoare e o curbă oarecare, cu ajutorul unor mașini de construcție adecvată prelucrării acestor piese. O astfel de operațiune de prelucrare e, de exemplu, superfiniția arborilor cu came, care se efectuează la o mașină de superfiniție special construită pentru această prelucrare (v. Superfiniție, mașină de ~).

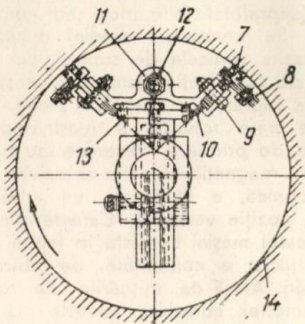
4. **Superfiniție, cap de ~** [головка для суперфиниша; tête de superfinition; Feinzieh Schleifenkopf, Feinzieh Schleifenwerkzeug; superfinition head; superfinish-fej]. Tehn.: Dispozitiv folosit la ope-



1. Cap de superfiniție.

1) camă frontală; 2) roți; 3) arbore principal al capului de superfiniție; 4) resort reglabil; 5) resort pentru apăsarea elastică a barelor abrazive pe suprafața piesei; 6) manetă pentru ridicarea rapidă a barelor abrazive.

rațiunea de superfiniție (v.), atât pentru prinderea uneltelor abrazive, cât și pentru antrenarea acestora



II. Suportul barelor abrazive ale capului de superfiniție (vedere mărită).

7) bară abrazivă; 8) placă de prindere; 9) bulon; 10) opritor; 11) traversă port-bare abrazive; 12) ax; 13) opritor; 14) piesa care se prelucurează.

într-o mișcare rectilinie oscilatorie sau într-o mișcare de rotație complexă. După felul mașinii-unelte la

care se execută prelucrarea, capul de superfiniție se fixează, fie pe căruciorul unui strung normal, fie pe suportul discului abraziv al unei mașini de rectificat rotund exterior, fie pe suportul respectiv al mașinii de superfiniție.

Fig. 1 și 11 reprezintă un model al unui cap de superfiniție, pentru efectuarea la strung a unei operațiuni de superfiniție cilindrică interioară. Mișcarea rectilinie oscilatorie a barelor abrazive este transmisă dela roata de curea a capului de superfiniție, prin cama frontală (1), rola (2) și arborele principal (3); resortul (4) apasă rola (2) pe cama frontală (1). Barele abrazive (7) se fixează pe suporturi, cu ajutorul plăcilor (8). Suportul barei abrazive se poate așeza liber pe generatoarea suprafeței cilindrice care se prelucurează, oscilând în jurul bulonului (9), iar unghiul acestei oscilații e limitat de opritorul (10). Pentru autoreglarea barelor abrazive și pentru asigurarea apăsării lor egale pe suprafața care se prelucurează, ambele suporturi ale barelor abrazive sunt fixate pe o traversă comună (11), care se poate roti în jurul axului (12), opritoarele (13) servind la limitarea unghiului acestei oscilații.

1. **Superfiniție, mașină de ~** [станок для суперфиниша; machine pour superfinition; Feinziehschleifmaschine; superfinish machine; superfinish-gép]. **Мș.-unealte:** Mașină-unealtă construită special pentru prelucrarea prin superfiniție (v.) a suprafețelor metalice. În mașinile de superfiniție se realizează, în general, o mișcare complexă (de ex. rectilinie-oscilatorie și de avans) a unelei abrazive și o mișcare simplă (de ex. mișcare de rotație) pentru piesa care se prelucurează.

După forma suprafețelor cari se prelucurează, se deosebesc: mașină de superfiniție rotundă, mașină de superfiniție plană și mașină de superfiniție pentru suprafețe profilate.

Mașina de superfiniție rotundă se folosește pentru superfiniția suprafețelor metalice de rotație, exterioare sau interioare, cari au generatoare rectilinie (suprafețele cilindrice sau conice) sau curbilinie. Se construiesc mașini orizontale și, uneori, mașini verticale de superfiniție rotundă.

Mașina de superfiniție plană se folosește pentru superfiniția suprafețelor metalice plane. Piesa se fixează de masa rotundă a mașinii-unelte, cu dispozitive de prindere mecanice sau cu ajutorul unui platou magnetic. Unealta abrazivă, în formă de oală conică, e fixată pe un arbore port-unealtă în poziție verticală. Caracteristica principală a acestei mașini consistă în faptul că mișcarea de lucru e combinată, de obicei, din șase mișcări. Afară de mișcările de rotație ale mesei și unelei abrazive, aceasta mai execută mișcări scurte și rapide de translație în ambele sensuri, cu ajutorul unor buce excentrice, montate pe arborii principali ai mesei și capului de superfiniție, cum și mișcări rectilinie alternative lente în plan orizontal, cu lungime mare a cursei.

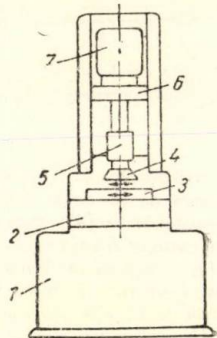
Mașina de superfiniție pentru suprafețe profilate se folosește la superfiniția suprafețelor a căror directoare e o curbă oarecare. Din această

categorie face parte, de exemplu, mașina de superfiniție pentru arbori cu came. Aceasta e o mașină orizontală de superfiniție, cu vârfuri de prindere (v.), pentru supernetezirea suprafețelor de lucru ale camelor unui arbore cu came, astfel încât acestea să devină suprafețe-oglină; arborele cu came, fixat între cele două vârfuri de prindere ale păpușilor fixă și mobilă, execută concomitent o mișcare de rotație și o deplasare oscilantă, iar uneltele abrazive (în formă de disc), dispuse de ambele părți ale piesei, efectuează o mișcare de rotație.—

După direcția axei părții de mașină (de ex. masa de lucru, păpușa fixă, etc.) pe care se fixează piesa în vederea operațiunii de superfiniție, cum și după direcția pe care o are axa suprafeței în timpul prelucrării ei, se deosebesc: mașină verticală de superfiniție și mașină orizontală de superfiniție.

Mașină verticală de superfiniție: Mașină-unealtă pe care piesele se prind astfel, încât generatoarea suprafeței să rămână verticală sau aproape verticală în timpul prelucrării. Piesa se prinde, fie pe masa de lucru a mașinii-unelte, cu ajutorul unui dispozitiv de prindere (de ex. dispozitiv de prindere mecanic, electromagnetic, etc.), fie direct pe capătul arborelui port-piesă, montat totdeauna în poziție verticală. Mașina verticală de superfiniție poate avea un arbore sau mai mulți arbori port-piesă.

La mașina verticală de superfiniție uniax, care are un singur arbore port-piesă, piesele de prelucrat se prind pe masa de lucru, fixă sau rotativă. — La mașinile de superfiniție cu masă fixă, capul de superfiniție, cu bare abrazive pentru superfiniția interioară sau exterioară, efectuează atât mișcarea de rotație, cât și mișcările rectilinie oscilatorii verticale. Se folosește, de exemplu, la superfiniția interioară și exterioară a unor piese de mașini cu suprafețe cilindrice. — La mașinile de superfiniție cu masă rotativă, piesele sunt prinse pe masa de lucru (câte una sau mai multe), direct sau cu ajutorul unui platou magnetic, și execută împreună cu acesta o mișcare de rotație, în sens invers rotirii arborelui principal al capului de superfiniție. Unealta abrazivă, de obicei în formă de oală conică, execută o mișcare de rotație, iar arborele port-unealtă execută (împreună cu aceasta) o mișcare orizontală rectilinie oscilatorie (v. fig. 1). Capul de superfiniție mai execută concomitent și o mișcare orizontală lentă, cu ajutorul saniei pe care se fixează împreună cu



1. Schema unei mașini verticale de superfiniție, uniax.
1) batlu; 2) masă de lucru; 3) platou magnetic; 4) disc abraziv; 5) cap de superfiniție; 6) sanie; 7) electromotor.

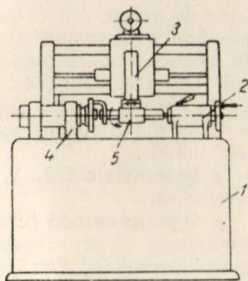
electromotorul de antrenare al arborelui principal; capul de superfiniție se poate deplasa și vertical, în concordanță cu înălțimea piesei care se prelucurează. Această mașină-unealtă se folosește, de exemplu, la superfiniția plană a segmentelor de piston.

La mașina verticală de superfiniție multiax, care e construită cu mai mulți arbori port-piesă, piesele se prind pe capetele acestor arbori, executând o mișcare în jurul axei verticale. Unelte abrazive, în formă de oală conică, execută și o mișcare rectilinie oscilatorie orizontală, concomitent cu mișcarea de rotație în jurul axei lor. Această mașină-unealtă se folosește, de exemplu, la superfiniția marginilor plane ale unor piese de formă cilindrică.

Mașină orizontală de superfiniție: Mașină-unealtă pe care piesele se prind astfel, încât generatoarea suprafeței să rămână orizontală sau aproape orizontală în timpul prelucrării. După modul de prindere a pieselor care se prelucurează pe această mașină, se deosebesc: mașină orizontală de superfiniție cu vârful de prindere; mașină orizontală de superfiniție cu cap de prindere; mașină orizontală de superfiniție, cu role.

La mașina orizontală de superfiniție cu vârful de prindere, piesele de prelucrat se prind cu ajutorul vârfulor de prindere ale păpușilor fixă și mobilă. Din această categorie fac parte, de exemplu, mașina de superfiniție universală, mașina de superfiniție pentru arbori cotiți, mașina de superfiniție pentru arbori cu came. — Mașina universală de superfiniție se folosește, de obicei, la prelucrarea suprafețelor rotunde, exterioare sau interioare (uneori). Piesa care se prelucurează se prinde pe masa mașinii-unelte și e antrenată în mișcare de rotație, cu ajutorul arborelui principal al păpușii fixe. Mișcarea de avans longitudinal, în direcția axei piesei, se obține prin deplasarea mesei și, uneori, prin deplasarea capului de superfiniție (pe două ghidaje paralele cu axa piesei). Capul de superfiniție, care asigură prinderea uneltelor abrazive și antrenarea acestora

în mișcare rectilinie oscilatorie, se poate deplasa și în direcție verticală, cu o cursă corespunzătoare diametrului piesei care se prelucurează (v. fig. 11). Mașina universală de superfiniție cuprinde, în general, următoarele subansambluri: batiul; masa de lucru; capul de superfiniție; păpușa fixă, cu mecanismul mișcării de rotație a arborelui principal, care antrenează piesa în mișcare de rotație; păpușa mobilă; organul de antrenare (de ex. electromotorul pentru antrenarea arborelui



11. Schema unei mașini universale de superfiniție.

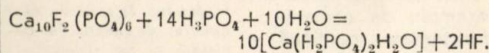
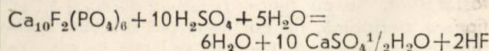
- 1) batiu; 2) păpușă mobilă; 3) cap de superfiniție; 4) păpușă fixă; 5) piesa care se prelucurează.

principal al păpușii fixe, electromotorul pentru antrenarea arborelui principal al capului de superfiniție); dispozitivele de comandă (de ex. roți de mână, manivele, butoane electrice); diferite instalații (de ex. instalația pentru lichidul de tăiere, instalația de ungere a mașinii-unelte), etc.

La mașina orizontală de superfiniție cu cap de prindere, piesele de prelucrat se prind cu ajutorul unui cap de prindere (de ex. universal), montat pe arborele principal al păpușii fixe. Piesa execută, de obicei, atât mișcarea de rotație, cât și mișcarea rectilinie oscilatorie orizontală; în timpul prelucrării, capul de superfiniție nu execută, în mod obișnuit, nicio mișcare. Această mașină se folosește, de exemplu, la superfiniția discurilor de ambreiaj pentru automobile.

La mașina orizontală de superfiniție, cu role, piesele sunt așezate câte una sau mai multe, fiecare pe câte două role rotative. Piesele execută o mișcare de rotație, transmisă de rolele rotative (confectionate de obicei din textolit). Capetele de superfiniție, în număr egal cu al perechilor de role, sunt echipate cu bare abrazive și execută o mișcare rectilinie oscilatorie orizontală. Această mașină se folosește, de exemplu, la superfiniția exterioară a pistoanelor pentru motoarele de avion.

1. Superfosfat [суперфосфат; superphosphate; Superphosphat; superphosphate; superfoszfát]. Chim. agr.: îngrășământ agricol fosfatic, conținând fosfat monocalcic, însoțit de anhidrit, de cantități mici de acid fosforic liber, de fosfați de fier, de aluminiu, de acid silicic și de fosfat tricalcic. Se prezintă sub formă de praf alb-cenușiu. Calitatea produsului se apreciază după conținutul în anhidridă fosforică P_2O_5 asimilabilă, corespunzător fosfatului solubil în apă și în soluție de citrat. Superfosfatul trebuie să conțină cel puțin 15,5...18,5% P_2O_5 , să aibă o aciditate liberă, calculată față de P_2O_5 , de maximum 5,5%, o umiditate de maximum 15%, să se prezinte ca o pulbere cu o granulometrie mai mică decât 8 mm, să nu se aglomereze, să fie friabil și ușuros. Superfosfatul se obține prin descompunerea cu acid sulfuric a fosfaților naturali: apatit (v.) sau fosforit (v.).

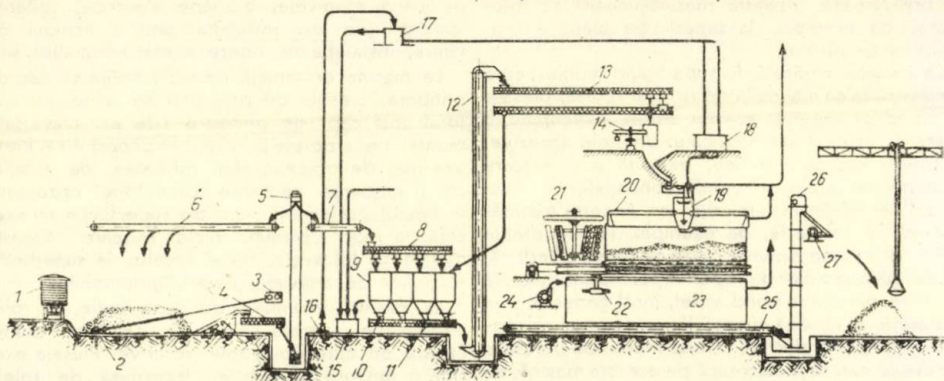


Cantitatea de acid sulfuric întrebuințat se numește norma de acid sulfuric (cantitate necesară la 100 părți fosfat natural), și depinde de felul materiei prime. De obicei, sunt necesare 100...110% din cantitatea stoichiometrică necesară transformării fosfatului $Ca_3(PO_4)_2$, în fosfatul $Ca(H_2PO_4)_2$, a carbonatului de calciu în sulfat de calciu și a sescvioxizilor metalici, R_2O_3 , în sulfați.

Fabricarea superfosfatului cuprinde următoarele faze: amestecarea făinii de apatit sau de fosforit cu acid sulfuric, maturizarea masei de superfosfat

și scoaterea superfosfatului din camera de depozitare; o schemă de fabricare e reprezentată în fig. I.

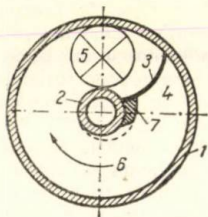
se poate granula într-o instalație de granulare, obținând, prin aceasta, proprietăți fizice mai bune, conținut mai mare în pentaoxid de fosfor etc.



I. Schema de fabricare a superfosfatului.

1) vagon de cale ferată cu fosforit fărâmițat; 2) screeper; 3) trolu de screeper; 4), 8), 11), și 13) transportor cu melc; 5), 12) și 26) elevatoare; 6), 7) și 25) transportoare cubandă; 9) silozuri pentru făină de fosforit; 10) alimentator; 14) cântare pentru făină de fosforit; 15) rezervor pentru acid sulfuric; 16) pompă; 17) rezervor de presiune pentru acid sulfuric; 18) vas de măsurare pentru acid sulfuric; 19) cazan amestecător; 20) cameră de maturizare; 21) carusel; 22) disc pentru fărâmară; 23) cameră de fărâmară; 24) și 27) ventilatoare; 28) superfosfat proaspăt.

Materiile prime, făina de silozuri și acidul din rezervoare se dozează în aparate de măsură și se trec într-un cazan amestecător, în care începe reacția. După o amestecare de 1...2 minute, terciul se scurge într-o cameră mare, de maturizare. În cameră, superfosfatul format se întărește într-o masă compactă, care se fărâmă cu ajutorul unor aparate speciale de tăiat; apoi se descarcă. Descărcarea începe după 5...15 minute de la introducerea în cameră a ultimei șarje. Materialul este depozitat în magazii înzestrate cu macarale, unde e greblat periodic, vânturat și cernut.

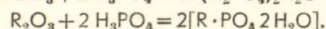
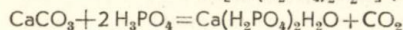
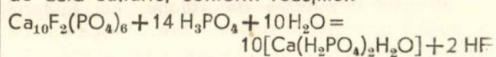


II. Schema unei camere de superfosfat, cu funcționare continuă.

Camerele de superfosfat sunt, fie cu funcționare periodică, fie cu funcționare continuă. Un exemplu de cameră cu funcționare continuă e reprezentat în fig. II. Camera cilindrică (1), de oțel căptușit cu beton armat, are un fund mobil, care se rotește în jurul unui cilindru central imobil (2), pe care e fixat un excentric de oțel (7). În interiorul camerei se găsește un perete de fontă (3), care desparte zona de încărcare de cea de descărcare. Printr-o parte (4) se încarcă; prin (5), unde se găsește caruselul vertical, se descarcă. Materialul se deplasează în direcția (6). Camera poate prelucra până la 20 t superfosfat pe oră. Superfosfatul rezultat în fabricația curentă

Pentru o tonă de produs granulat sunt necesare 1,1 t superfosfat.

1. Superfosfat dublu [двойной суперфосфат; superphosphate double; Doppelsuperphosphat; double superphosphate; ketős szuperfoszfát] = îngrășămint agricol concentrat, rezultat din descompunerea fosfaților naturali cu acid fosforic, în loc de acid sulfuric, conform reacțiilor:

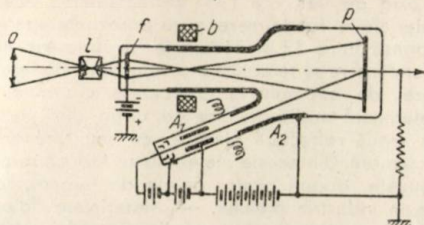


Fabricarea se face în aceeași instalație ca și cea folosită pentru superfosfat. — Produsul nu conține sulfat de calciu, are o concentrație dublă în pentaoxid de fosfor solubil față de superfosfatul simplu; de exemplu, poate conține 48% P_2O_5 total, din care 47% asimilabil (44% solubil în apă), 6...7% H_3PO_4 liber și 8...10% umiditate. Pentru 1 t superfosfat dublu sunt necesare 1,3 t fosfat și 0,84 t acid sulfuric.

2. Superheterodină. V. Radioreceptor superheterodină.

3. Supericonoscop [сверхиконоскоп; supericonoscope; Superikonoskop; super-iconoscope; szuperikonoskop]. Et.: Tub electronic cu ajutorul căruia intensitățile luminoase ale diferitelor puncte care constituie imaginile de televiziune se traduc în stări electrice corespunzătoare (v. fig.). În acest tub se separă cele două funcțiuni principale ale unei camere de imagini: emisiunea de fotoelectroni și acumularea de sarcini electrice care sunt realizate în iconoscop de mozaic de microcelule fotoelectrice. Imaginea electrică se formează pe un foto-catod constituit dintr-o peliculă sub-

țire de argint, acoperită cu cesiu și oxid de argint, semitransparentă la lumină. Fotocatodul e așezat în extremitatea unei porțiuni cilindrice a tubului; interiorul tubului e acoperit parțial cu



Schema unui supericonoscop.

o) obiect; l) lentilă; f) fotocatod; b) bobină de câmp magnetic; p) placă-semnal; A₁) anod de accelerare; A₂) anod de culegere a electronilor.

un strat metalic, care formează anodul. Anodul A₂ al „tunului” electronic, identic cu cel al iconoscopului, e format dintr-un strat metalic, asemănător. Placa-semnal, pe care se acumulează sarcini electrice proporționale cu iluminarea imaginii, e constituită dintr-un material cu emisiune secundară puternică. O bobină de focalizare a fasciculului de electroni înconjură porțiunea cilindrică a tubului ei și produce un câmp magnetic care are direcția axei porțiunii cilindrice.—Electronii emiși de fotocatod sub acțiunea luminii, sunt supuși unui câmp electric accelerator și unui câmp magnetic care-i focalizează. Fiecare electron emis de fotocatod produce, prin bombardarea plăcii-semnal, o emisiune secundară de 7...9 electroni. În rest, acest tub funcționează ca iconoscopul (v.). Câmpul magnetic rotește imaginea electrică de pe placa-semnal, față de imaginea optică (subiect), cu un unghi care depinde de construcția geometrică și de datele electrice ale tubului (de obicei, cu 45°); tunul electronic nu e deci în planul vertical, ci axa lui e situată astfel, încât baleiajul să fie normal pe imaginea electrică.

Sensibilitatea e de aproximativ 10...15 ori mai mare decât a iconoscopului. Această mărire se datorește faptului că elementele fotocatodului nu trebuie izolate între ele, iar acumularea de sarcini pe placa-semnal e mult mai mare. Sin. Iconoscop cu imagine electronică.

1. **Superlustruit**, mașină de ~. Ind. st. c. V. Mașină de superlustruit, sub Mașini din industrie sticlei.

2. **Supernetezire** [сверхдоводка; surfinition; Feinschlachten; superfinition; szupersimítás]. Metl., Operațiune de netezire fină a suprafeței prelucrate a unui obiect, prin care se obține o netezime superioară a acestor suprafețe și o precizie înaltă de execuție a dimensiunilor obiectului. Supernetezirea e caracterizată prin înălțimea medie pătratică a neregularităților (coeficientul de netezime), de 0,2...1,6 μ, și se realizează prin strunjire fină, frezare fină, alezare fină, rectificarea fină, răzuire mecanică (numită și shaving sau șeveruire), ascuțire, erodare (numită și honing sau honuire), rolare, rodare mecanică (numită și lapping sau lepuire), superfiniție, etc.

3. **Superpalită** [дифосген; superpalite; Superpalit; superpalite, diphosgene, green cross gas; szuperpalit]. Sin. Difosgen (v.).

4. **Superreacțiune** [сверхреакция; superreac-tion; Pendelrückkopplung; superretroaction; szuperreakció]. Radio.: Metodă de amplificare la recepție, care permite mărirea reacțiunii fără să se producă oscilații perturbatoare.

În cazul superreacțiunii, reacțiunea e mai mare decât cea care corespunde amorsării oscilațiilor. Oscilațiile sunt însă întrerupte periodic de o frecvență medie, superioară frecvenței spectrului acustic, produsă de un al doilea oscilator. În radiotelefonia, această frecvență e de ordinul a 30000 Hz. În acest fel, circuitele de intrare nu mai prezintă nicio amortisire pentru unda care se recepționează și ea apare, la detecție, în trenuri de 30000 Hz, cu o amplitudine crescândă la început, și apoi limitată. Cu cât unda are la intrare o amplitudine mai mare, în ciclul ei de modulație, cu atât fiecare tren e mai bogat în lățime, astfel încât aceasta se resimte la detecție, unde reapare modulația. Lipsa amortisării asigură o mare amplificare. Superreacțiunea convine, în special, la unde scurte.

4. **Superrefractor**, material ~ [сверхогнеупорный материал; matériel superréfractaire; überfeuerfester Stoff; superrefractory material; szuperűzáló anyag]. Material cu refractaritate foarte mare. Din această categorie fac parte materialele refractare superaluminoase, cele zirconice și cele cu conținut de carbon.

Dacă materialele superaluminoase au un conținut de oxid de aluminiu mai mare decât 46 %, ele au o mare refractaritate, deformajă lor sub sarcină se produce numai la temperaturi înalte și ele au o mare stabilitate termică și chimică. Se cunosc numeroase categorii de materiale superaluminoase. Materialele superaluminoase obținute din hidrați de aluminiu au un conținut în oxid de aluminiu care variază între 50 și 80 %; refractaritatea este cuprinsă între 1780 și 1820°; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² este cuprinsă între 1450 și 1530°; rezistența la compresiune e de cca 300 kg/cm²; porozitatea aparentă variază între 24 și 30 %; densitatea este de 2,81...2,84. Au o stabilitate chimică bună față de sgurile bazice și mai puțin bună față de sgurile acide. — Materialele superaluminoase obținute din minerale cari aparțin grupului silimanit-andaluzit-cianit au un conținut în oxid de aluminiu, care variază între 50 și 66 %; refractaritatea este cuprinsă între 1780 și 1880° și chiar mai mult; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² variază între 1470 și 1600°; rezistența la compresiune e de 300...800 kg/cm²; porozitatea aparentă e de 14...28 %; densitatea e 2,8...3,05; stabilitatea chimică e mare față de sgurile acide și mai mică față de sgurile bazice. Materialele superaluminoase din mullit topit electric au un conținut în oxid de aluminiu cuprins între 70 și 73,5 %; refractaritatea variază între 1850 și 1870° și chiar mai mult; temperatura

de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e de 1720° și mai mult; rezistența la compresiune e cuprinsă între 1500 și 4000 kg/cm²; densitatea e de 3,1...3,4. Aceste materiale au stabilitate chimică mare față de masa de sticlă. — Materialele superaluminoase cu corindon au un conținut în oxid de aluminiu cuprins între 50 și 99%; refractaritatea variază între 1720 și 1880° și chiar mai mult; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e cuprinsă între 1510 și 1640°; rezistența la compresiune e de 250...600 kg/cm²; porozitatea e de 23...28%. Au stabilitate chimică mare, atât față de sgurile baze, cât și față de cele acide. — Materialele de corindon sinterizat au un conținut în oxid de aluminiu de 99,2...99,8%; refractaritatea lor e de 2050°; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e de 1730...1770°; rezistența la compresiune atinge 5000 sau 6000 kg/cm², iar stabilitatea lor chimică e foarte mare.

Materialele refractare zirconice se împart în două grupuri: materiale pe bază de bioxid de zirconiu, ZrO₂; materiale pe bază de ortosilicat de zirconiu, ZrSiO₄.

Bioxidul de zirconiu se prezintă în mai multe stări polimorfe: monoclinic și tetragonal. Aceste forme sunt evitate în produsele fabricate, deoarece transformarea dintr-o formă în alta se face cu mărire considerabilă de volum, ceea ce provoacă deteriorarea fabricatului. Prin încălzirea cu unii mineralizatori, bioxidul de zirconiu formează soluții solide cari au structura fluorinului și nu sufer modificări prin răcire; acesta e bioxidul de zirconiu cubic și se caută să se obțină în cea mai mare cantitate în produsul finit. În acest scop se folosesc oxid de magneziu și clorură de magneziu, în proporția de maximum 4%. Aceste produse conțin cca 94% ZrO₂; rezistența la compresiune e de 1440 kg/cm²; densitatea e 5,59; porozitatea e de cca 27,4%; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e de 1700°, iar refractaritatea e de cca 2000°. — Materialele pe bază de ortosilicat de zirconiu se obțin plecând dela un concentrat ortosilicat de zirconiu. Aceste produse au o rezistență la compresiune de 100 kg/cm²; densitatea lor e de 3,1...3,4; temperatura de început de înmuiere sub sarcina de 2 kg/cm² e cuprinsă între 1520 și 1578°; refractaritatea lor depășește 2000°. Au o foarte mare rezistență la sguri acide. Din aceste materiale se fabrică creuzete și pietre speciale; sunt produse costisitoare, din cauza rarității materiei prime.

Materialele superrefractare cari conțin carbon se împart în trei grupuri: materiale cu carborundum; materiale argilo-grafitice; materiale cu carbon. În general, aceste materiale se caracterizează prin constanță de volum; deformarea lor sub sarcină începe peste 1700°; au refractaritatea înaltă, și mare conductibilitate termică și electrică. —

Materialele cu carborundum se fabrică din carbură de siliciu (carborundum), având ca liant argilă refractară, substanțe organice, sticlă solu-

bilă, etc., și se ard apoi la temperatură înaltă. Conținutul în carbură de siliciu variază între 48,35 și 91,51%; în bioxid de siliciu, între 38,76 și 8,02%; în oxid de aluminiu, între 11,65 și 0,2%; în oxid de fier, cca 1%. Refractaritatea acestor materiale e foarte mare; au o porozitate aparentă cuprinsă între 17 și 34%. Ele se folosesc când se urmărește să se obțină o conductibilitate termică mare, de exemplu la cuptoarele cu mufă. — Materialele argilo-grafitice se obțin din grafit și din argilă refractară plastică, cu sau fără adaos de șamotă. Din aceste materiale se fabrică retorte, creuzete, dopuri pentru oalele de turnare, folosite în industria oțelului. — Materialele folosite la fabricarea creuzetelor conțin: 20...50% carbon, 33...46% bioxid de siliciu, 12...30% oxid de aluminiu, 0,2...1,5% oxid de fier. — Refractaritatea produselor argilo-grafitice e cuprinsă între 1730 și 2000° și chiar mai mult; rezistența lor la compresiune variază între 130 și 320 kg/cm²; porozitatea e de 24...29%. Cărămizile argilo-grafitice conțin 25...30% grafit, 35...30% șamotă, 40% argilă; au o rezistență la compresiune de 350...500 kg/cm²; refractaritatea depășește 1900°; temperatura de început de deformare sub sarcină este de 1380...1490°; densitatea e de 2,45...2,54.

Materialele cu carbon conțin 85...90% carbon. Refractaritatea acestor produse e foarte înaltă (practic, ele nu se topesc); rezistența la compresiune e de 120...300 kg/cm²; porozitatea aparentă e de 30...32%; densitatea lor e cuprinsă între 1,3 și 1,35; au constanță de volum.

Ca materii prime principale se folosesc cocsul și gudronul. Aceste materiale superrefractare nu reacționează cu sgurile și cu componentii fontei; de aceea se folosesc la construirea vetrei și a creuzetului diferitelor furnale, la construirea cuptoarelor pentru topit plumbul, cuprul, alumiul, stibiul și alte metale neferoase.

1. **Supersonic, regim** ~ [сверхзвуковой режим; régime supersonique; Bewegungszustand mit Überschallgeschwindigkeit; supersonic regime; hangfölkötti sebességi állapot]: Regim de mișcare a unui fluid compresibil, în care viteza e prețutindeni mai mare decât viteza sunetului în fluidul considerat. Ca și în cazul regimului subsonic, raportul dintre cele două viteze prezintă interes numai pentru mișcarea unui fluid compresibil (gaze), la care deosebirea dintre regimul subsonic și cel supersonic sunt foarte accentuate.

Pentru mișcările potențiale, ecuația diferențială a potențialului viteselor φ e

$$\left(1 - \frac{v_x^2}{a^2}\right) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \left(1 - \frac{v_y^2}{a^2}\right) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \left(1 - \frac{v_z^2}{a^2}\right) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} - 2 \frac{v_x v_z}{a^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y \partial z} - 2 \frac{v_z v_x}{a^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z \partial x} - 2 \frac{v_x v_y}{a^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} = 0$$

unde $v_x = \frac{\partial \varphi}{\partial x}$, $v_y = \frac{\partial \varphi}{\partial y}$ și $v_z = \frac{\partial \varphi}{\partial z}$ sunt compo-

nentele vitezei, iar a e viteza sunetului. Spre deosebire de cazul subsonic, ecuația de mai sus

e o ecuație de tip eliptic, care are suprafețe caracteristice reale cu un rol foarte important în studiul mișcărilor supersonice. În particular, pentru mișcările plane, trasarea grafică a liniilor caracteristice constituie un procedeu practic foarte util pentru cercetarea multor mișcări.

Rezolvarea ecuației precedente fiind dificilă, se recurge la metode de aproximație, dintre care cea mai obișnuită consistă în linearizarea ecuației diferențiale, făcând ipoteza că vitezele de perturbare sunt mici în raport cu viteza v_0 dela infinit a curentului uniform. În acest caz, se obține ecuația:

$$\left(\frac{v_0^2}{a^2} - 1\right) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} = 0,$$

viteza v_0 fiind presupusă paralelă cu axa Ox . Caracteristicile acestei ecuații sunt conurile care au ecuația

$$x - x_0 = \pm \sqrt{\frac{v_0^2}{a^2} - 1} \sqrt{(y - y_0)^2 + (z - z_0)^2},$$

numite conurile lui Mach. Pe baza acestor considerații s'a dezvoltat teoria mișcărilor conice, utilizată în aerodinamica supersonică, și teoria profilurilor de aripă subțiri.

Dacă linearizarea nu mai e posibilă, trebuie să se țină seamă de apariția suprafețelor de discontinuitate care caracterizează mișcările supersonice, la traversarea cărora viteza, presiunea și masa specifică sufer variații brusce, de mărime finită (v. Undă de șoc). Introducerea viscozității complică mult problemele.

1. Supertensiune electrolitică. V. Supratensiune electrolitică.

2. Supleță [гибкость; souplesse; Biegsamkeit; flexibility; karcsúság]: Proprietatea unui produs solid de a putea suferi mari deformații specifice nepermanente, la încovoiere sau la torsiune, sub solicitări relativ mici.

3. Supleța mersului unui vehicul de cale ferată [гибкость хода железнодорожного транспорта; souplesse de la marche d'un véhicule de chemin de fer; Gelenkigkeit der Fortbewegung eines Eisenbahnwagens; souppleness

perturbatorii reduse la o anumită valoare foarte mică (v. Suspensiunea vagoanelor).

Întru cât mișcările perturbatorii sunt provocate atât de cauze interne (suspensiune incompletă, echilibrare defectuoasă, uzuri, conicitatea bandajelor, etc.), cât și de cauze externe (neregularități longitudinale și transversale ale căii, racordări necorespunzătoare, etc.), supleța mersului depinde atât de construcția vehiculului, cât și de calitatea căii.

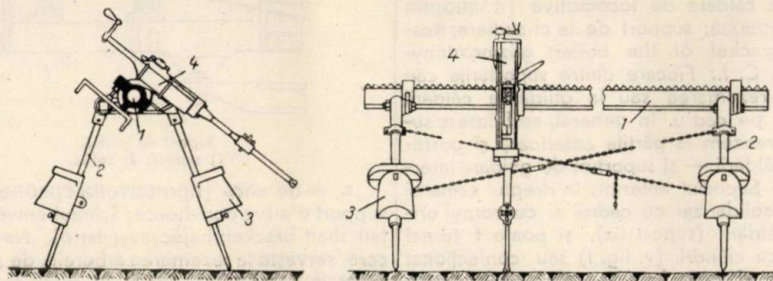
4. Suplu [гибкий; souple; biegsam; flexible; karcsú]: Calitatea unui produs solid (de ex. placă, arbore, cadru, etc.), metalic sau nemetalic, de a avea supleță (v.).

5. Suport, pl. suporturi [опора, супорт; support; Stütze; support; szupport, tartó]. Tehn.: Reazem în formă de consolă, de cadru, placă, traversă, montant, etc., care servește la susținerea unui obiect (de ex. a unei piese sau organ de mașină). După scopul în care e folosit și după felul legăturilor, suportul poate prelua diferite solicitări cu sau fără șoc, sau poate amortisa vibrații. Suportul e asamblat cu un sistem tehnic (perete, cadru, grindă, etc.) printr'o legătură demontabilă sau nedemontabilă, iar legătura cu obiectul pe care-l susține e, în general, demontabilă, putând fi simplă rezemare, articulație sau incastrare; uneori se construiesc suporturi elastice, pendulare, cu rulouri, culisante, reglabile, etc.

6. ~ elastic [упругая опора; support élastique; elastische Stütze; elastical support; rugalmas tartó]: Suport care se deformează elastic sub o anumită sarcină, ceea ce permite, fie amortisarea oscilațiilor, fie modificări de poziție a sarcinii. Aceste suporturi pot fi confecționate din lame sau din spire metalice, din cauciuc, etc. (v. fig. I sub Suport de motor).

7. ~ pendular [качающаяся опора; support pendulaire; pendelartige Stütze; pendulous support; lengő tartó]: Suport cu câte o articulație la fiecare capăt, ceea ce asigură o mișcare de pendulare, în general limitată. V. fig. VI sub Suport de căldare de locomotivă.

8. Suport cu bară, de carieră [колонка (опора) перфоратора; affut à barre; Steinbruchbarre; mounting with bar; köfjítőberendezés-tartó].



Perforator pneumatic susținut pe suport cu bară de carieră.
1) bară de carieră (bară de ghidaj); 2) pictor; 3) greutate; 4) perforator.

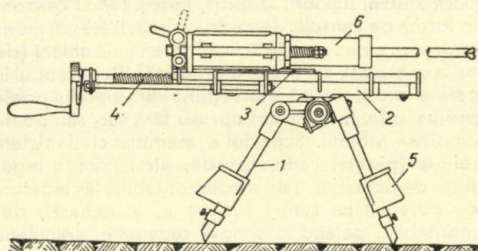
of the running of a railway carriage; egy vasúti jármű menetkarcsúsága]. C. f.: Calitatea mersului unui vehicul de cale ferată, de a avea mișcări

Mine: Dispozitiv de susținere a mașinilor de perforat rotative sau percutante, folosite la carierele de rocă de construcție și de rocă de decorație,

constituit din următoarele părți: o bară de ghidaj tubulară, orizontală, pe care se poate deplasa mașina de perforat; patru picioare articulate cu bara, echipate cu câte o contragreutate detașabilă și solidarizate prin lanțuri (v. fig.). La unele exploatări, bara de ghidaj e susținută de un cadru metalic rigid. Suportul se folosește la executarea de găuri (distanțate sau apropiate) pentru detașarea blocurilor de roce.

1. Suport cu coloană: Sin. Coloană de fixare. V. sub Perforator pneumatic.

2. ~ cu trepied [трехногая опора; affût à trépied; Dreifußgestell; tripod support; háromlábú állvány]. Tehn.: Dispozitiv de susținere a mașinilor perforatoare (perforatoare pneumatice



Perforator pneumatic greu, montat în poziție orizontală pe suport cu trepied.

1) picior extensibil; 2) placă de bază; 3) sanie; 4) mecanism cu șurub pentru înaintare; 5) greutate; 6) perforator.

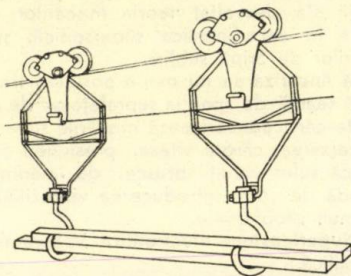
rotative sau percutante) grele și foarte grele, constituit din următoarele părți: o placă de bază, pe care se montează mașina perforatoare, prin intermediul unei sănii cu dispozitiv de înaintare manual; trei picioare extensibile, confecționate din tuburi metalice sau din bare de oțel profilat; trei greutatea de fontă (60...180 kg), montate pe fiecare picior (v. fig.). Greutatea trepiedului fără contragreutăți e de 40...160 kg. Suportul e folosit la executarea găurilor de mină orizontale și verticale descendente, în exploatarea la zi și în unele lucrări de suprafață (drumuri, canale, etc.).

3. ~ de bagaje: Sin. Port-bagaj (v.).

4. ~ de căldare de locomotivă [подпорка котла паровоза; support de la chaudière; Kesselstütze; bracket of the boiler; gözmözdonykazántartó]. C. f.: Fiecare dintre suporturile care servesc la rezemarea sau la ghidarea căldării locomotivei pe cadru. În general, se folosesc suporturi de rezemare la părțile anterioară și posterioară ale căldării — și suporturi de ghidare intermediare. — Suportul anterior, în dreptul camerei de fum, e solidarizat cu cadrul și cu corpul orizontal al căldării (suport fix), și poate fi turnat monobloc cu cilindrii (v. fig. I) sau confecționat din tablă și profile (v. fig. II). — Suporturile posterioare, din dreptul cutiei de foc, sunt suporturi de alunecare (de dilatație) și, fiind solidarizate numai cu corpul vertical al căldării, permit deplasările prin dilatație ale acestuia. La căldările cu corpul vertical dispus între longeroane se folosesc

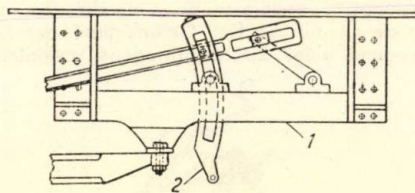
două suporturi laterale, cu patină (v. fig. III), și un suport inferior, cu patină și călcăiu (care pătrunde între două fălci de alunecare), (v. fig. IV). La căldările cu corpul vertical dispus deasupra longeroanelor se folosesc, fie două suporturi laterale de alunecare și un suport elastic (v. fig. V), fie două suporturi pendulare (v. fig. VI). — Suporturile intermediare, între cele anterioare și posterioare, servesc la ghidare, și mai ales împiedică deformarea longeroanelor, la ridicarea locomotivei de pe osii. Aceste suporturi, legate de longeroane, pot fi elastice (v. fig. VII) sau de alunecare, după cum sunt sau nu sunt solidarizate cu căldarea; uneori, de suporturile intermediare sunt legate podurile laterale ale locomotivei.

5. ~ de cărucior de funicular [опора тележки канатной дороги; support de chariot funiculaire; Drahtseilbahnwagenstütze; cable way carriage support; kötélpályas-tartó]. Suport care e atârnat de căruciorul unui vehicul de funicular, și care e articulat cu roțile de rulare ale acestuia (v. fig.).



Suport de cărucior de funicular.

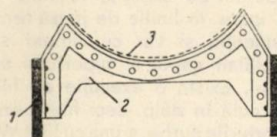
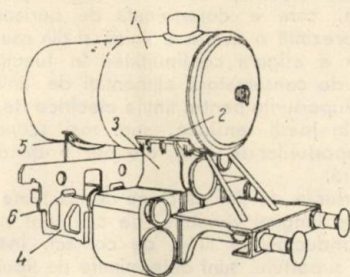
6. ~ de culisă [опора кулисы; support de coulisse; Kulissenstütze; link bracket; kuliszatartó]. C. f.: Traversă asamblată cu longeroanele cadrului locomotivei, care servește ca rezemare pentru palierul culisei și ale arborelui de comandă (v. fig.).



Suport de culisă.
1) suport; 2) culisă.

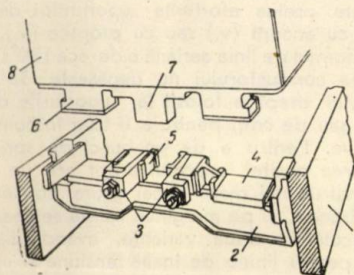
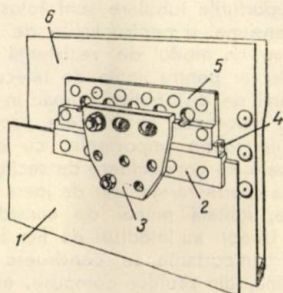
7. ~ de elice [кронштейн гребного вала; support d'arbre port-hélice; Schraubenwellenbock; tail shaft bracket; hajócsavar-tartó]. Nav.: Suport care servește la rezemarea arborelui de propulsie, situat în vecinătatea elicei, și care e folosit la navele cu două elice. Acest suport, cu unu sau cu două brațe, se prinde de bordajul exterior sau de grinzi longitudinale din interiorul navei; uneori, suportul e confecționat monobloc cu etamboul.

Suporturi de căldări de locomotivă.



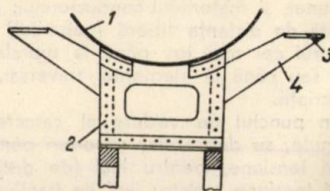
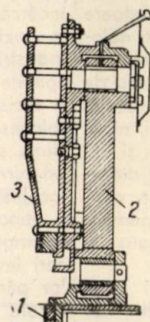
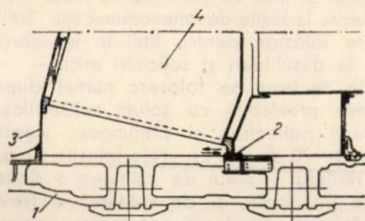
I. Suport turnat al camerei de fum, morobloc cu cilindru.
1) cameră de fum; 2) suport fix; 3) cilindru; 4) longeron;
5) suport intermediar; 6) suportul gl.sierei.

II. Suport asamblat (din table și profiluri) al camerei de fum, solidarizat cu longeroanele cadrului locomotivei.
1) longeronul cadrului locomotivei; 2) suport fix; 3) peretele camerei de fum.



III. Suport lateral, cu patină.

IV. Suport inferior, cu patină și călcâiu.
1) longeron; 2) traversa corpului vertical al căldării; 3) pene de ghidare reglabile; 4) placă de alunecare; 5) făci de alunecare laterală; 6) patina suportului; 7) suport lateral; 8) corpul vertical al căldării.



V. Suport elastic.
1) longeron; 2) suport lateral de alunecare; 3) suport elastic; 4) corpul vertical al căldării.

VI. Suport pendular.
1) longeron; 2) suport pendular; 3) corpul 1) corpul căldării; 2) suport intermediar elastic; 3) pod; 4) suport de pod.

VII. Suport intermediar.
1) corpul căldării; 2) suport intermediar elastic; 3) pod; 4) suport de pod.

1. Suport de izolatoare de sprijin [опора изолятора; support d'isolateur; Isolatorenstütze; insulator bracket; szigetelő-tartó]. *Elt.*: Piesă de oțel rotund, îndoită la un capăt în formă de U, sau dreaptă, care poartă pe capul brațului câțiva dinți făcuți cu dalta și pe care se fixează izolatorul de sprijin (cu ajutorul unui amestec de miniu de plumb cu ulei de înfier, întins peste o garnitură de fir de cânepă, la liniile de înaltă tensiune; cu ipsos la liniile de joasă tensiune sau de telecomunicații, și var cu ciment sau aliaje de plumb); celălalt capăt al suportului se fixează în stâlpul liniei. Există o execuție cu filet pentru înșurubare directă în stâlp, deci filet pentru lemn, folosită la suporturile curbă, și una cu filet Whitworth, pentru a primi în cap o piuliță cu o rondelă, folosită la suporturile drepte sau curbă. În acest caz, brațul din spre izolator al suportului curb are un guler de oprire, rezemându-se pe intrarea găurii, care trece diametral prin stâlp.

Suportul curb e folosit la suporturile de susținere a liniilor electrice aeriene, și anume la suporturile de lemn, ambele execuții; la suporturile de beton, numai suportul curb cu piuliță. Execuția cu piuliță poate prelua eforturile suporturilor de linie aeriană cu ancoră (v.) sau cu proptea (v.), dacă unghiul format de linia aeriană e de cca 180° și dacă secțiunea conductorului nu depășește 35 mm^2 .

Suportul drept e folosit la suporturile de întindere sau de colț, pentru a fi fixat în consolele respective. Pentru a da un punct de sprijin la înșurubarea piuliței, suportul drept are un guler cu diametrul mai mare decât gaura consolei în care pătrunde, și pe marginile căreia se reazemă. Se execută în două variante, având diametri diferiți pentru liniile de înaltă tensiune și utilizați după eforturile mecanice din linie, și într-o singură variantă, pentru liniile de joasă tensiune.

2. ~ de linie electrică aeriană [опора воздушной линии связи; pylone, mât, support de ligne aérienne; Freileitungsmast; pylone, mast, pole; légvézetéki tartó]. *Elt.*: Fiecare dintre construcțiile speciale de susținere a conductelor liniilor electrice aeriene. Înălțimea suportului depinde de tensiunea nominală a liniei, de tipul de izolatoare (suport sau lanț), de terenul traversat (locuit, nelocuit) și de construcțiile și accidentele întâlnite (încrucișarea cu alte linii electrice de transport sau de distribuție, cu linii de telecomunicații, cu șosele, funiculare, cursuri de apă, lacuri, denivelări, etc.), de distanța dintre suporturi (deschidere) și de secțiunea și materialul conductorului; ea e determinată de distanța liberă (gabaritul) dela conductorul cel mai jos până la suprafața pământului sau până la elementul traversat, impus de prescripții.

Din punctul de vedere al caracterului liniei susținute, se deosebesc suporturi pentru linii de înaltă tensiune, pentru linii (de distribuție) de joasă tensiune, pentru linii de tracțiune electrică și pentru linii de telecomunicații.

Suporturile pentru liniile electrice de transport și distribuție de înaltă tensiune, trebuie să fie

înalte și rezistente, din cauza tensiunii, care impune un gabarit ce crește odată cu tensiunea, din cauza necesității de a mări siguranța în exploatare, care e determinată de pericolul pe care-l prezintă o avarie a liniei, și din cauza nevoii de a asigura continuitatea în funcționare, impusă de consumatorii alimentații de linia susținută. Suporturile pentru liniile electrice de distribuție, în joasă tensiune, sunt mai scunde; în cazul suporturilor de lemn, ele pot fi de calitate inferioară.

Suporturile de linii electrice de tracțiune susțin brațe de lungimi variabile, de cari sunt suspendate conductoarele liniei de contact. Înălțimea și tipul suportului sunt determinate de tipul vehiculelor alimentate (tramvaiu, tren, trolleybus), de tipul contactului (trolley cu roată, sau cu alunecare), ca și de numărul de linii susținute.

Suporturile pentru linii de telecomunicații au caracterul suporturilor liniilor de joasă tensiune.

Din punctul de vedere al materialului de construcție, se deosebesc suporturi metalice, de beton armat și de lemn.

Suporturile metalice pot fi tubulare sau cu zăbrele. Suporturile tubulare sunt folosite numai în joasă tensiune și pentru liniile de tracțiune, deoarece au un modul de rezistență mic; ele sunt folosite rar pentru liniile de telecomunicații și pentru linii de distribuție, numai în interiorul localităților; suporturile cu zăbrele sunt folosite pentru liniile foarte importante, cu deschideri mari, echipate cu conductoare de secțiune mare. Sunt folosite foarte rar la linii de joasă tensiune. Înălțimea e limitată numai de considerații de economie. Uneori au întărituri de fier balot (v.). La traversări importante se construiesc suporturi cu inimă plină, din profiluri compuse, elementele fiind de oțel profilat și de fier balot. —

Suporturile de beton armat pot fi centrifugate, vibrat sau turnate. Suporturile centrifugate, datorită marii lor rezistențe la intemperii, vor înlocui suporturile metalice în liniile importante. Folosirea lor e limitată numai de greutatea proprie (care creează probleme dificile la transport, încărcări și descărcări, și la ridicarea suporturilor în poziția de lucru în linie), cum și de instalațiile industriale necesare la producerea stâlpului, de spațiile de depozitare, etc. Stâlpii vibrați, având o rezistență mai mică decât cei centrifugați, se folosesc numai la linii de tracțiune de joasă tensiune și, uneori, la liniile de telecomunicații. Stâlpii turnați se folosesc pentru linii în interiorul localităților, la deschideri și solicitări mici. —

Suporturile de lemn se folosesc numai după o impregnare prealabilă cu soluții antiseptice, cari împiedică putrezirea și prelungește viața lor până la 15...20 de ani. Esențele folosite de obicei sunt molidul și pinul de calitate a doua pentru liniile principale, și de calitate a treia pentru linii de mică importanță; se folosește uneori și stejarul, însă rar, din cauza prețului mare; bradul se folosește rar, fiindcă nu se poate impregna decât imperfect și deci are o viață foarte scurtă.

Pentru diversele utilizări se prescriu diametri minimi la vârf. —

Din punctul de vedere al formei, se deosebesc suporturi simple, suporturi cu ancoră, cu proptea, în formă de A, și suporturi-portal.

Suportul simplu se compune dintr'un stâlp simplu, pe care sunt fixate, fie suporturi curbe, în cazul suporturilor de lemn, fie console, la suporturile metalice sau de beton, pentru susținerea izolatoarelor de sprijin (v.) sau lanț (cu tijă izolantă, v.). Așezarea izolatoarelor se face alternativ, pe două generatoare opuse ale conului stâlpului, la distanțe care depind de tensiunea nominală a liniei și de secțiunea conductorului. Izolatoarele sunt fixate în suporturi curbe, cu filet sau cu piuliță.

Suportul cu ancoră se compune dintr'un stâlp simplu, tras de un cablu de oțel, ancorat în pământ, în direcția opusă rezultantei tracțiunii conductoarelor, într'un colț sau la un capăt al traseului liniei aeriene. Ancora e situată deci în afara unghiului liniei. Se folosesc numai pentru unghiuri apropiate de 180° . Se execută numai din lemn și se folosesc exclusiv pentru linii de distribuție sau de telecomunicații. Așezarea izolatoarelor e aceeași ca la suporturile simple.

Suportul cu proptea e un stâlp simplu, proptit cu un stâlp înclinat, pentru preluarea împingerii date de rezultanta tracțiunii conductoarelor, la unghiuri ale liniei apropiate de 180° . Proptea e situată înăuntrul unghiului format de conductoare, și e folosită pentru linii de distribuție de medie și de joasă tensiune și pentru linii de telecomunicații. Așezarea izolatoarelor e aceeași ca la suporturile simple (v.).

Suportul în formă de A e executat exclusiv din lemn, și se compune din doi stâlpi înclinați, fie simetric față de orizontală, fie cu un stâlp vertical și cu celălalt înclinat, pentru preluarea forțelor laterale. Pentru solidarizare, cei doi stâlpi sunt uniți printr'o traversă, aproximativ la mijlocul înălțimii, iar uneori, cu o a doua traversă, aproape de talpa stâlpilor. Sunt folosiți ca stâlpi terminali de întindere și de colț, la unghiuri mici. Izolatoarele sunt așezate alternativ pe cele două părți ale suportului; sunt susținute de console în planul stâlpului la colț, și normal pe planul stâlpului, la întindere.

Suportul-portal e compus din doi stâlpi verticali, uniți aproape de vârf printr'o traversă orizontală. Stâlpii verticali pot fi simpli sau în A, după cum suportul-portal e stâlp de susținere, de întindere, sau de colț. Suportul metalic, de beton sau de lemn, e folosit la liniile importante de înaltă tensiune cu deschideri mari între suporturi, cu distanțe mari între faze, în regiuni cu depuneri importante de chiciură, unde așezarea verticală a conductoarelor e oprită, și la liniile la care se cere ca fazele să mențină potențiale electrice egale față de pământ, conductoarele fiind așezate în plan orizontal și suspendate de izolatoare cu tijă izolantă.

Toate suporturile, de orice material, pot fi cu sau fără conductor de protecție. Suporturile-

portale pot avea două conductoare de protecție. De asemenea, suporturile de lemn pot primi, la baza stâlpilor, unul sau două adasuri pentru supraînălțare. Îmbinarea se face cu buloane sau prin matisare, cu interpunerea, între stâlp și adaus, a unor pene de stejar, pentru preluarea forțelor de forfecare.

Din punctul de vedere al destinației, se deosebesc suporturi de susținere, de întindere, de colț, terminale și speciale.

Suporturile de susținere sunt folosite numai în aliniamente și exclusiv pentru susținere.

Suporturile de întindere limitează panourile de întindere în linie; ele permit să se varieze tracțiunea în conductoare, dela un panou la cel învecinat. Conductoarele se termină și se fixează pe izolatoarele suporturilor de întindere, continuitatea electrică obținându-se prin punți speciale, de legătură.

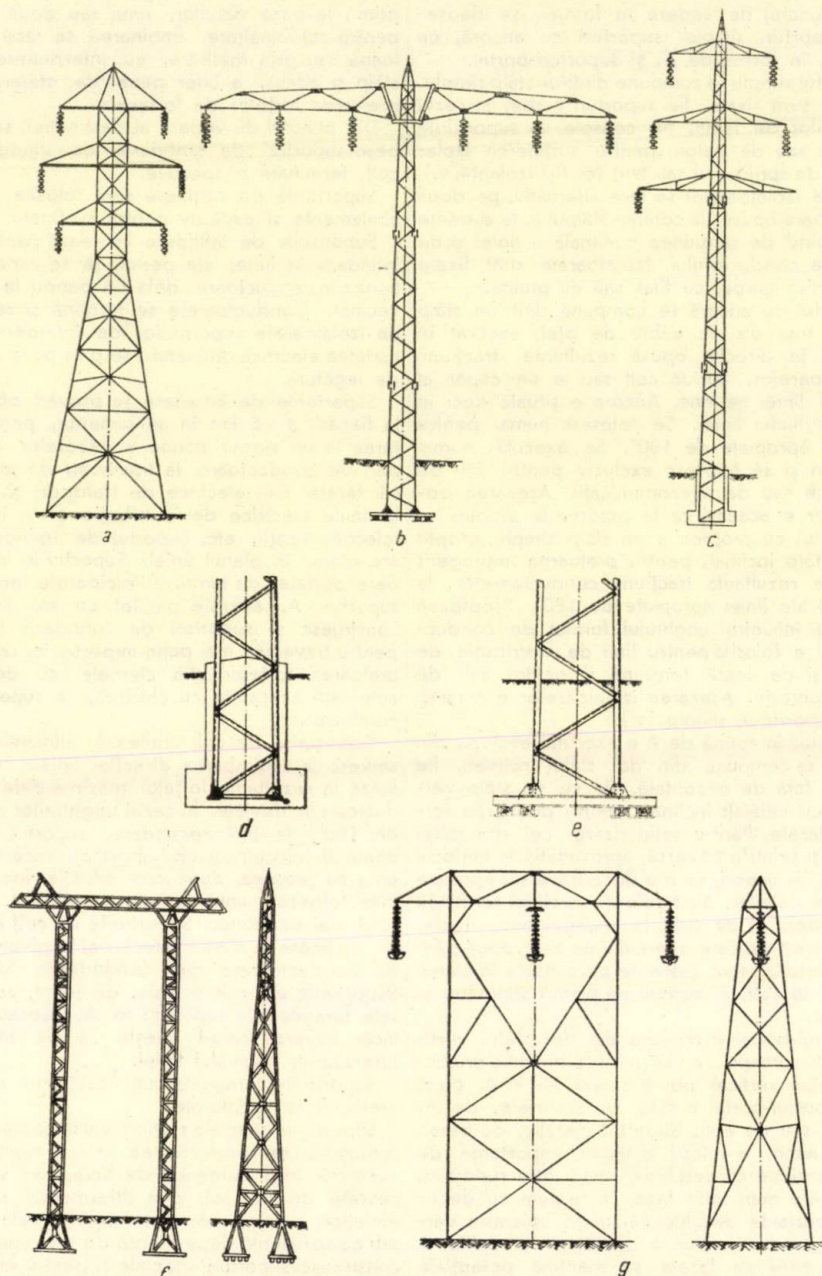
Suporturile de întindere se prevăd obligatoriu la fiecarei 3...5 km în aliniamente, pentru limitarea la un singur panou a efectelor unei ruperi de conductoare; la traversări de șosele, de căi ferate, linii electrice de transport și, uneori, la liniile electrice de distribuție și la liniile de telecomunicații, etc. Suportul de întindere în A are planul în planul liniei. Suporturile de întindere portale, de lemn, au picioarele formate din suporturi A, așezate paralel cu axa liniei. Se construiesc și suporturi de întindere tip ușor, pentru traversări mai puțin importante, sau pentru preluarea forțelor din clemele cu declanșare automată acoperite cu chiciură, la ruperea unui conductor.

Suporturile de colț limitează aliniamentele și servesc la schimbarea direcției liniei. Se calculează la rezultanta forțelor maxime date de conductoarele deviate. În cazul unghiurilor apropiate de 180° , la linii secundare, suportul de colț poate fi înlocuit cu un suport cu ancoră sau cu unul cu proptea, după cum situația locală permite folosirea unui tip sau a celui alt, ultimul fiind mai economic. Suporturile de colț au planul de susținere în planul bisector al unghiului format de conductoarele din deschiderile adiacente. Suporturile de colț portale, de lemn, au picioarele formate din suporturi în A, așezate astfel, încât traversa care-i unește să fie situată pe bisectoarea unghiului liniei.

Suporturile terminale sunt calculate pentru a prelua forțe unilaterale.

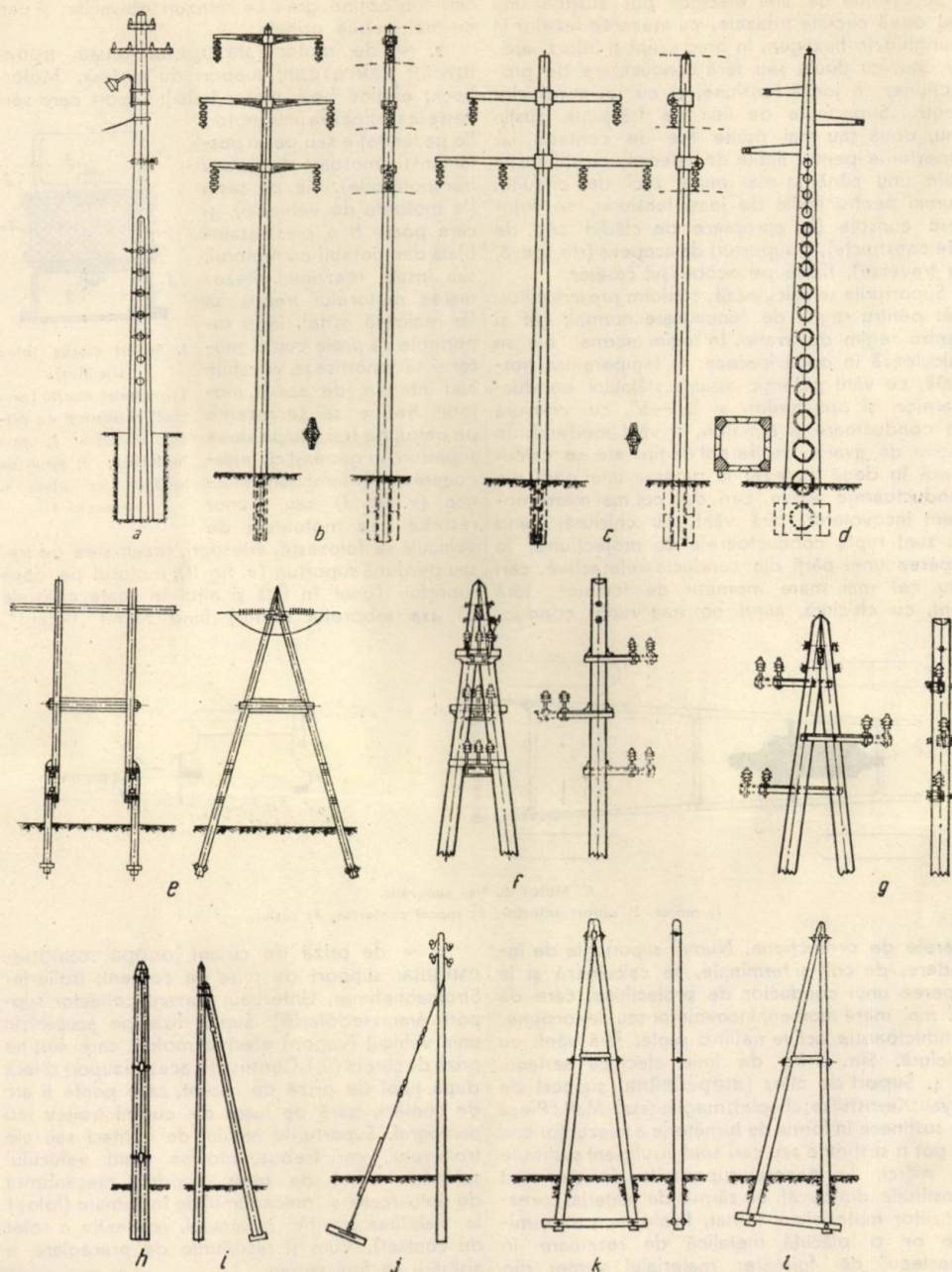
Suporturile speciale susțin diverse aparate pentru comutarea sau protecțiunea liniilor electrice, de exemplu: întreruptoarele de linie, cari sunt manevrate de pe sol, prin intermediul unor tije metalice; paratrăsnetele; eclatoarele catodice (v.) sau cu rezistență dependentă de tensiune (v.). Se construiesc suporturi speciale și pentru efectuarea derivațiilor dintr'o linie principală, ca și pentru transpoziția conductoarelor (v.), etc., sau pentru încrucișări. În general, suporturile speciale sunt supraînălțate, pentru a putea primi instalațiile respective fără a modifica poziția liniei față de pământ.

Suporturi metalice de linii electrice.



a) suport tip turn cu zăbrele (două circuite în hexagon; un conductor de protecție); b) suport cu zăbrele cu console rabatabile (două circuite cu conductoarele în același plan orizontal); c) suport cu zăbrele cu două circuite dispuse în brad drept; d) fundația suportului metalic în masiv de beton; e) fundația suportului metalic pe traverse de lemn; f) suport metalic cu zăbrele tip portal, cu două conductoare de protecție; g) suport metalic tip turn, cu conductoare în plan orizontal.

Suporturi de beton și de lemn, de linii electrice.



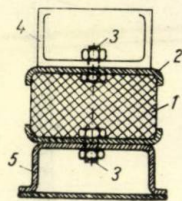
a) suport de beton armat vibrat, pentru două circuite de distribuție în joasă tensiune: linie de tramvalu și iluminat public (secțiune în dublu T); b) suport de beton armat centrifugat, cu secțiunea aplatizată în fundație (două circuite în hexagon, cu un conductor de protecție; consolele trecute peste vârf, la montare); c) suport de beton armat centrifugat cu secțiune aplatizată în fundație (două circuite în triunghi echilateral, cu un conductor de protecție); d) suport de beton armat vibrat, construit pe șantier, cu secțiune pătrată; e) suport-portal de lemn pentru întindere și colț; f) console metalice de întindere, cu legături de siguranță pentru suporturi A de lemn; g) console metalice de colț, cu legături de siguranță pentru suporturi A de lemn; h) suport dublu de lemn; i) suport de lemn cu proptea; j) suport de lemn cu ancoră; k) suport A de lemn, de întindere; l) suport A de lemn, de colț.

Suporturile de linii electrice pot susține unu sau două circuite trifazate, cu așezarea fazelor în triunghi, în hexagon, în brad drept și întors, etc., cu unu, cu două, sau fără conductoare de protecție; în joasă tensiune, și cu un conductor neutru. Suporturile de linii de tracțiune susțin unu, două sau mai multe fire de contact, iar suporturile pentru liniile de telecomunicații susțin dela unu până la mai multe zeci de circuite. Numai pentru liniile de joasă tensiune, se folosesc console (în apropiere de clădiri sau de alte construcții), și suporturi de acoperiș (de țevă, cu traverse), fixate pe acoperișul caselor.

Suporturile se calculează, conform prescripțiilor, atât pentru regim de funcționare normal, cât și pentru regim de avarie. În regim normal, ele se calculează în două ipoteze: la temperatura normală, cu vânt puternic asupra stâlpului conductoarelor și armaturilor, și la -5° , cu chiciură pe conductoare și armături, și vânt moderat. În regim de avarie, indiferent de tip, ele se calculează în două ipoteze: la ruperea unei părți din conductoarele active, cari dau cel mai mare moment încovoietor, fără vânt, cu chiciură, când nu sunt rupte conductoarele de protecție; la ruperea unei părți din conductoarele active, cari dau cel mai mare moment de torsiune, fără vânt, cu chiciură, când nu sunt rupte conduc-

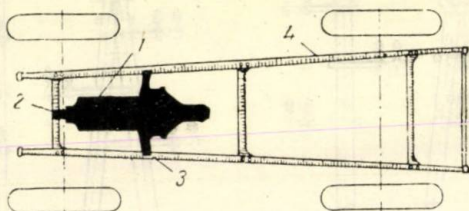
cari s'ar obține greu cu miezuri obișnuite, și cari nu mai trebuie uzinate.

2. ~ de motor [моторная рама, кронштейн двигателя; support du moteur; Motorbock; engine bed; motor-tartó]: Suport care servește la susținerea unui motor, fie pe fundație sau pe un postament (la motoare stabile sau transportabile), fie pe șasiu (la motoare de vehicule), și care poate fi o piesă asamblată demontabil cu motorul, sau însuși reazemul. Rezemarea motorului trebuie să fie realizată astfel, încât suporturile să preia cuplul motor și să amortizeze vibrațiile cari intervin; de aceea, motorul trebuie să se rezeme pe patru, pe trei sau pe două suporturi, în general cu interpunerea unor tamponi elastice (v. fig. I) sau a unor resorturi. La motoarele de vehicule se folosește, adeseori, rezemarea pe trei sau pe două suporturi (v. fig. II), motorul pe două suporturi (unul în față și altul în spate, coaxiale cu axa arborelui motor) fiind numit „flotant”.



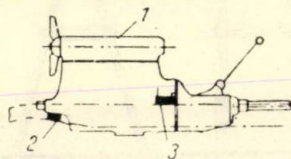
I. Suport elastic (bloc silențios).

1) material elastic (cauciuc) solidarizat cu plăcile metalice 2, prin înglobare; 3) șurub de legătură cu piesa 4, respectiv 5.



II. Motor cu trei suporturi.

1) motor; 2) suport anterior; 3) suport posterior; 4) șasiu.



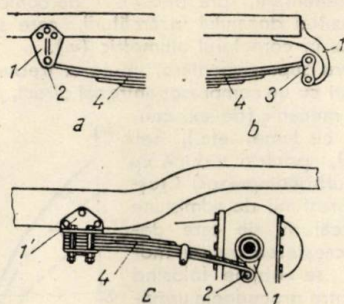
toarele de protecție. Numai suporturile de întindere, de colț și terminale, se calculează și la ruperea unui conductor de protecție, care dă cel mai mare moment încovoietor sau de torsiune, conductoarele active nefiind rupte; fără vânt; cu chiciură. Sin. Stâlp de linie electrică aeriană.

1. Suport de miez [жеребейка; support de noyau; Kernstütze; chaplet; magtámasz]. Metl.: Piesă de susținere în forma de turnătorie a miezurilor cari nu pot fi susținute sau cari sunt insuficient susținute de mărci. În general, suporturile de miez sunt constituite din bucăți de sârmă de material corespunzător materialului turnat, fixate la o extremitate pe o plăcuță metalică de rezemare în amestecul de formare; materialul sârmei din suport se topește și e încorporat în materialul piesei turnate. Uneori, suporturile sunt constituite din piese de tablă ambutisate prin presare, cu grosimea calculată astfel, încât să rămână înglobate la suprafața interioară a piesei turnate; cu ajutorul lor se pot obține relieuri (de ex. alveole)

3. ~ de priză de curent [опора токоприемника; support de prise de courant; isolierter Stromabnehmer, Unterbau; current collector support; áramszedőtartó]: Suport fixat pe acoperișul unui vehicul (vagon) electric motor, care susține priza de curent (v.). Construcția acestui suport diferă după tipul de priză de curent, care poate fi arc de contact, bară de luare de curent trolley sau pantograf. Suporturile arcului de contact sau ale trolleyului, cari trebuie întoarse când vehiculul schimbă sensul de mers, cuprind mecanismul de întoarcere și mecanismul de înclemare (folosit la stabilirea poziției pistonului, respectiv a rolei de contact), cum și resorturile de preregare a apăsării pe firul aerian.

4. ~ de resort [ressorная державка; support de ressort; Federbock; spring bracket; rugó-tartó]: Suport care servește la rezemarea unui resort, cu care e legat prin încastare, prin articulație sau simplă rezemare (eventual cu alune-care). După forma resortului, se deosebesc: su-

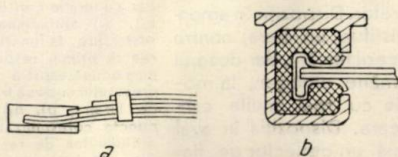
porturi de capăt, la cari legătura cu resortul se realizează, fie prin intermediul unui bulon sau al



I. Suporturi de capăt, cu articulație, pentru resorturi de suspensiune, la autovehicule.

a) și b) cu bulon, respectiv cu cercei, la resorturi lamelare simple; c) cu incastrare și cu bulon, la resort lamelar cu un singur braț; 1) suport cu articulație; 1') suport cu incastrare; 2) bulon; 3) cercei; 4) resort.

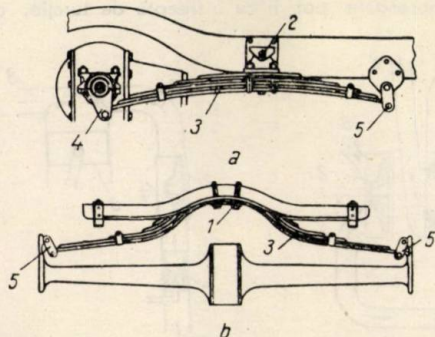
unui cercei, fie prin contact de alunecare; suporturi de mijloc, la cari legătura cu suportul se



II. Suporturi de capăt cu alunecare, pentru resorturi de suspensiune la autovehicule.

a) simplu; b) cu bloc de cauciuc.

realizează printr'un bulon, prin contact de alunecare sau prin incastrare. — La resorturile de suspen-

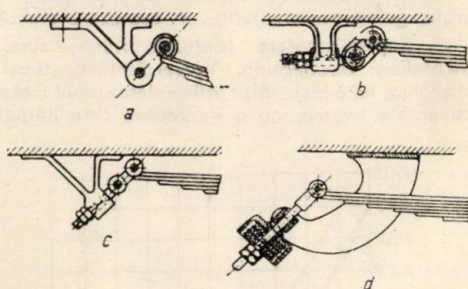


III. Suporturi de mijloc, pentru resorturi de suspensiune la autovehicule.

a) cu articulație; b) cu incastrare; 1) suport de mijloc, cu incastrare; 2) suport de mijloc, cu articulație; 3) resort; 4) suport de capăt, cu bulon; 5) suport de capăt, cu cercei.

siune ale autovehiculelor se folosesc, în general, suporturi de capăt, cu articulație (v. fig. I a, I b și I c)

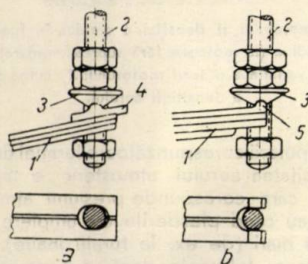
sau cu alunecare (v. fig. II a și II b), și suporturi de mijloc, cu incastrare (v. fig. III b) sau cu arti-



IV. Suporturi de capăt, cu articulație, pentru resorturi de vagoane de cale ferată.

a) simplu, cu eclisă; b) și c) cu eclisă, bulon și șurub de reglare orizontal, respectiv înclinat; d) cu bulon și șurub de reglare cu legătură elastică (rondela de cauciuc).

culație (III a). La resorturile de suspensiune ale vehiculelor feroviare se folosesc, de obicei, suporturi de capăt, cu articulație (v. fig. IV a, b, c și d,



V. Suporturi de capăt, cu articulație, pentru resorturi de locomotive.

a) cu placă de articulație; b) fără placă de articulație; 1) resort; 2) suspensor de arc; 3) rondelă de articulație; 4) placă de articulație cu nervură; 5) foaie principală cu nervură.

V a și b) sau cu simplă rezemare. Sin. (parțial) Suport de arc.

1. Suport de rolă de trolley [опора ролико-го токоприемника; suport de trolley; isolierter Stromabnehmerträgerrolle, Rollenkorb; trolley wheel support; áramszedőtő-targörgő]. Eft.: Dispozitiv pentru fixarea rolei de trolley. Se folosește în unele rețele vechi de tramvaie, cari au ruletă pentru priza de curent dela firul de trolley.

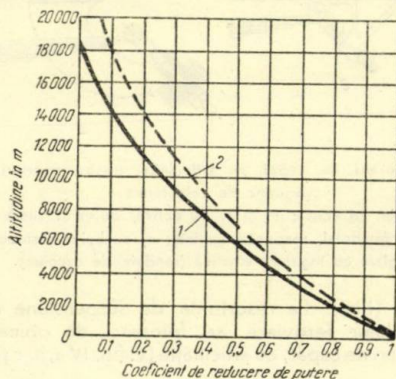
2. ~ de unealtă. Sin. Port-unealtă; sin. (parțial) Mâner.

3. Suportabilitate, limită de ~ [предел выносливости; limite de suportabilitate; Erträglichkeitsgrenze; supporting limit; tűrés határ]. Gaze: Concentrația minimă a unui gaz de luptă iritant, exprimată în mg/m³, care nu mai poate fi suportată de om mai mult decât un minut.

4. Suportul cuțitului. Sin. Sanie port-cuțit (v.).

1. **Suportul scării grafice** [обратная шкала; support de l'échelle graphique; Stütze des graphischen Maßstabes; support of the graphical scale; grafikus mértéktartó]. V. sub Scară grafică.

2. **Supraalimentare** [сверхзарядка; suralimentation; Überladung, Vorverdichtung; supercharging; túltöltés]. Mș.: Alimentarea unui motor cu ardere internă, cu o încărcătură care asigură



1. Puterea motorului și densitatea aerului, în funcție de altitudine (la motoare fără supraalimentare).

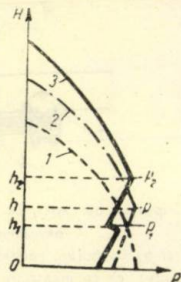
1) curba de variație a p. terii motorului; 2) curba de variație a densității aerului.

obținerea puterii corespunzătoare turației de regim, când densitatea aerului atmosferic e mai mică decât cea care corespunde presiunii atmosferice normale sau când pierderile de umplere a cilindrilor sunt mari (de ex. la turații înalte). Supraalimentarea se folosește dacă e necesară restabilirea puterii motorului, ca în cazul sborului în altitudine al aeronavelor, deoarece densitatea aerului scade când crește înălțimea (v. fig. I);

astfel, la sborul aeronavelor, compensarea în cantitate a umplerii cilindrilor se realizează prin supraalimentare, spre deosebire de compensarea compoziției dozajului încărcăturii, care se realizează prin corectorul altimetric (v.).

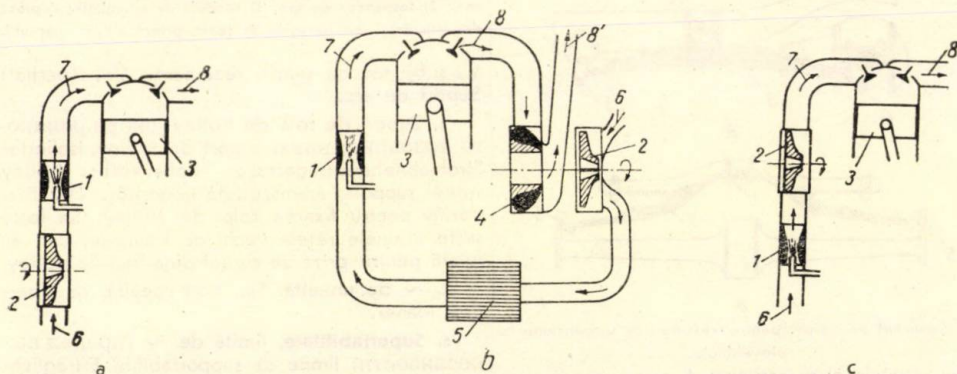
Pentru supraalimentare, motorul trebuie să fie înzestrat cu un compresor antrenat direct, printr'un cuplaj mecanic (de ex. centrifug, cu lame, etc.), sau indirect, printr'o turbină cu gaze (turbocompresor). Creșterea presiunii de admisiune a încărcăturii, de care depinde creșterea puterii motorului, se obține folosind unul dintre procedeele următoare: precomprimarea aerului comburant, cu compresoare antrenate direct (v. fig. II a) sau cu turbocompressoare (v. fig. II b), montate în amonte de carburator; precomprimarea amestecului combustibil-aer, cu compresoare antrenate direct (v. fig. II c), montate în aval de carburator. Dispoziția în amonte constituie un baraj contra întoarcerii flăcării, dar dozajul nu rămâne omogen, la motoarele cu mai multe carburatoare. Dispoziția în aval reclamă un deflector de flăcără, dar asigură un dozaj omogen și o repartitie uniformă a alimentării cilindrilor.

La aeronave, supraalimentarea prin compresoare mecanice poate fi folosită pentru altitudini până la cca 8000 m; aceste compresoare pot fi cu o treaptă de turație, cu



III. Curbe de variație a puterii motorului, în funcție de altitudine.

P) puterea motorului; H) altitudine; h) altitudinea de restabilire, la funcția ariei cu compresor cu turație constantă; h₁, h₂) altitudinea de restabilire, la funcționarea cu prima, respectiv cu a doua treaptă a compresorului cu două trepte de turație; p₁, p₂) puncte corespunzătoare altitudinilor de restabilire; 1) la motor fără compresor; 2) la motor cu compresor, cu turație constantă; 3) la motor cu compresor cu două trepte de turație.

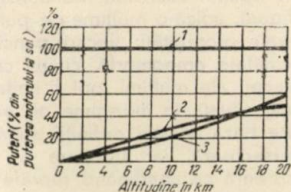


II. Scheme de dispoziție a compresoarelor de supraalimentare, la motoare de avion.

a) compresor cu antrenare directă, montat în amonte de carburator; b) turbocompresor montat în amonte de carburator; c) compresor cu antrenare directă, montat în aval de carburator; 1) carburator; 2) compresor; 3) piston; 4) turbină cu gaze de ardere; 5) răcitor de aer; 6) aer din atmosferă; 7) admisiunea amestecului carburant; 8) evacuarea gazelor de ardere; 8') evacuarea gazelor de ardere, după trecerea prin turbină.

care se obține o singură altitudine de restabilire, sau cu două trepte de turajie (ambreabile separat), cu cari se obțin două altitudini de restabilire (v. fig. III).

Supraalimentarea prin turbo-compressoare se recomandă pentru altitudini mai mari decât 10000m, când puterea necesară pentru antrenarea directă a compresorului mecanic (cuplat elastic) devine oneroasă (v. fig. IV).



IV. Variația puterii turbinei și a compresorului, în % din puterea motorului la sol, în funcție de altitudine, la un motor cu explozie (compresorul edimensio-nat astfel, încât să mențină constantă puterea motorului).

1) puterea motorului; 2) puterea turbinei; 3) puterea compresorului.

1. **Supraacacere** [перезрелость; excès de maturité; Überreife; overripeness; túlérs]: Prelungirea procesului de coacere a unui fruct dincolo de maturitatea fiziologică, însoțită de descompunerea unor substanțe din fruct și de pierderea calităților gustative, pe lângă scăderea rezistenței fructului la păstrare și la transport.

2. **Supracomprimare** [сверхсжатие; surcompression; Überverdichtung; overcompression; túlsítás]. Mș.: Mărirea presiunii finale de compresie, în vederea măririi puterii unui motor cu ardere internă, la orice turajie de regim. Supracomprimarea se numește „definită”, dacă se realizează prin mărirea raportului de compresie — și „condiționată”, dacă se realizează prin mărirea presiunii de admisiune a încărcăturii în cilindri.

Supracomprimarea definită se obține prin reducerea volumului camerei de combustie, de exemplu înlocuind garnitura de culasă cu o garnitură mai subțire sau măbind distanța dintre capul pistonului și axa bulonului acestuia, eventual fiind necesare și alte modificări sau adaptări (de ex. modificarea distribuției, înlocuirea bujiilor, etc.); acest procedeu permite ca motorul să desvolte o putere de suprasarcină la turajia nominală, presiunea de admisiune a încărcăturii fiind cea a aerului atmosferic. Supracomprimarea condiționată se obține prin folosirea unui compresor (de ex. centrifug, cu lame, etc.), pentru a mări cantitatea de încărcătură introdusă în cilindrii motorului, astfel încât presiunea dela începutul cursei de compresie să fie mai înaltă; acest procedeu permite, de asemenea, ca motorul să desvolte o putere de suprasarcină la turajia nominală, și se folosește la unele motoare de automobil (de ex. la automobile de curse) sau la motoare de avion (de ex. pentru decolare).

3. **Supraconductibilitate electrică** [электрическая сверхпроводимость; superconductibilité électrique; elektrische Überleitfähigkeit, Su-

perleitung; electrical super-conductivity; villamos tulvezetési képesség]: Proprietatea metalelor sau a aliajelor pure de a avea o rezistivitate care tinde către zero când temperatura lor tinde către zero absolut.

În stare de supraconductibilitate, rezistența electrică a metalelor e practic nulă și curenții cari s'au stabilit în ele circulă un timp indefinit, în lipsa oricărui câmp electric în conductor, fiindcă nu se desvoltă căldură prin efect electrocaloric. Intensitatea câmpului magnetic și inducția magnetică din corpurile perfect supraconductoare sunt nule. Supraconductoarele se aseamănă cu corpurile diamagnetice de permeabilitate magnetică nulă, prin faptul că densitatea energiei câmpului magnetic e nulă atât în supraconductoare, cât și în corpurile diamagnetice de permeabilitate nulă, ca și prin faptul că un câmp magnetic exterior e distorsionat în același fel, la introducerea în câmp a unui supraconductor și a unui corp diamagnetic de permeabilitate nulă, de aceeași formă și cu același volum.

Variația cu temperatura a rezistivității metalelor supraconductoare prezintă discontinuități: la o temperatură caracteristică fiecăruia, numită temperatură critică, rezistivitatea scade brusc până la zero sau până la o valoare neglijabilă; sub această temperatură, metalul se găsește în stare de supraconductibilitate. Potasiul, de exemplu, are cea mai înaltă temperatură critică: 9,2° K; urmează plumbul cu 7,26° K, etc.

Termodinamic, trecerea unui material metalic în stare de supraconductibilitate se consideră ca o schimbare de fază reversibilă; aceasta a permis să se stabilească relații între caracteristicile magnetice și cele termice ale supraconductoarelor. Teoria microscopică a supraconductibilității mai prezintă însă dificultăți.

4. **Supracorectat** [сверхподправленный; surcorrigé; überkorrigiert, überbessert; overcorrected; túljavitottság]. V. sub Subcorectat.

5. **Supracurent** [сверхток; surintensité; Überstrom; excess-current; túláram]. Eft.: Curent de lungă sau de scurtă durată, a cărui intensitate depășește intensitatea nominală a curentului circuitului prin care trece. Supracurenții pot surveni în operațiunile de serviciu normal, în cuplări greșite, în accidente (de ex. în scurt-circuite), la suprasarcini, etc.

Forme întâlnite sunt: supracurenți transitorii, la pornirea motoarelor asincrone cu rotorul în scurt-circuit, la punerea în circuit a lămpilor (mari) cu incandescență, la închiderea circuitelor inductive în curent alternativ, la punerea în circuit a transformatoarelor, la suprasarcinile motoarelor, etc.

Efectele supracurenților sunt: calorice (încălzirea exagerată a circuitelor); dinamice (solicitarea mecanică a instalațiilor și a aparatelor la scurt-circuit); de perturbare a protecțiunii prin funcționarea întempestivă a releurilor de protecțiune și a siguranțelor (numai la suprasarcină și la supratensiuni transitorii).

Protecțiunea contra lor se realizează cu aparate speciale de demaraj al motoarelor (transformatoare

de pornire, demaroare stea-triunghi, etc.), prin releuri de suprasarcină și de scurt-circuit, prin siguranțe fuzibile și disjonctoare cu declanșare de scurt-circuit. — Sin. Supraintensitate.

1. **Supracursă** [выигрыш хода; gain de course; Überhub; overtravel; túlemlés]. Expl. petr.: Diferența dintre cursa efectivă a pistonului unei pompe de adâncime, acționată dela suprafață, cu ajutorul prăjinilor de pompare, și cursa extremității superioare a garniturii de prăjini de pompare, datorită pierderii de cursă, din cauza alungirii elastice a garniturii de prăjini și a țevelor de extracție.

Supracursa devine importantă, când perioada garniturii de prăjini are una dintre armonice egală sau foarte apropiată de frecvența de rezonanță la vibrații longitudinale a garniturii de prăjini.

Expresiunile analitice ale factorului de supracursă neglijează, în general, amortisirea datorită frecării dintre garnitura de prăjini și lichidul din țevile de extracție și frecările directe cu acestea, cari depind, în mare măsură, de curbările axei găurii sondei și de regularitatea lor, cum și de însuși lucrul mecanic util al pistonului.

Una dintre cele mai simple expresiuni ale factorului de supracursă este $k = \sec \varphi$, unde k e raportul dintre cursa pistonului și cea a balansierului (în ipoteza prăjinilor rigide), iar φ e decalajul dintre mișcarea butonului de manivelă al unității de pompare și mișcarea pistonului.

Prăjinile prezentând elasticitate, cursa de fund astfel obținută trebuie redusă cu pierderea de cursă λ_p , datorită alungirii elastice a garniturii de prăjini, și cu pierderea de cursă λ_l , datorită alungirii elastice a țevelor de extracție.

2. **Supraeutectic, aliaj** $\sim$. V. Aliaj supraeutectic. V. și sub Eutectic.

3. **Supraeutectoidic, aliaj** $\sim$. V. Aliaj supraeutectoidic. V. și sub Eutectoid.

4. **Suprafață** [поверхность, площадь; surface; Oberfläche; surface; felület]. 1. Topol.: Varietate topologică triangulabilă, de dimensiune 2 (cu două dimensiuni). Definim noțiunile folosite în această propoziție: Un spațiu topologic se numește separat Hausdorff, conex când, pentru oricari două puncte p și q ale lui, există o vecinătate $V(p)$ a punctului p și o vecinătate $V(q)$ a punctului q , astfel încât intersecțiunea acestor două vecinătăți să fie o mulțime vidă. O varietate topologică de dimensiune $n \geq 1$ (în definiție $n=2$) e un spațiu topologic separat Hausdorff, conex și local omeomorf cu spațiul euclidian E_n ($n \geq 1$); pe o varietate topologică V , un triunghi e imaginea topologică a unui triunghi rectiliniu plan din E_n , imaginile laturilor și vârfurilor triunghiului plan fiind numite, respectiv, laturile și vârfurile triunghiului de pe V ; o varietate V de dimensiune 2 e triangulabilă, dacă există o mulțime ζ , formată dintr'un număr finit sau dintr'o infinitate numerabilă de triunghiuri T_i , satisfăcând condițiunile: $\Sigma_i T_i = V$; pentru $i \neq j$ — intersecțiunea triunghiurilor T_i și T_j e mulțimea nulă sau o latură sau un vârf; orice submulțime

compactă a lui V e acoperită de un număr finit de triunghiuri T_i din mulțimea ζ .

În spațiul euclidian tridimensional, suprafața e o figură, adică o mulțime de puncte, având următoarele proprietăți: fiecare punct al mulțimii are o vecinătate omeomorfă cu un cerc; două puncte oarecari ale mulțimii pot fi unite cu o curbă continuă, situată în întregime pe ea.

Pe baza acestei definiții, suprafața nu se auto-intersectează, iar frontiera sa, dacă există, se consideră ca aparținând suprafeței.

Vecinătatea unui punct p de pe suprafață e orice porțiune a suprafeței ale cărei puncte sunt toate interioare unei sfere cu centrul în p .

O varietate topologică pentru care orice triangulație e constituită dintr'un număr finit de triunghiuri T_i se numește suprafață închisă. Varietățile topologice cari nu au această proprietate se numesc deschise.

O suprafață care are proprietatea că orice curbă simplă închisă C , trasată pe ea, e bilateră, adică pentru orice curbă închisă C există vecinătăți ale curbei (domenii deschise conținând curba), cari sunt îmbrucătășite de ea, se numește suprafață orientabilă. Pe planul euclidian sau pe sferă, orice curbă e bilateră.

O suprafață care conține cel puțin o curbă unilateră, adică o curbă simplă închisă, care nu îmbrucătășeste vecinătățile sale, se numește suprafață neorientabilă.

Deci, suprafețele închise orientabile au ca tip topologic sfera, torul sau torul generalizat.

Caracteristica lui Euler-Poincaré, $\rho_0 - \rho_1 + \rho_2$, e legată de ordinul q de conexiune al suprafeței, prin formula

$$\rho_0 - \rho_1 + \rho_2 = 2 - q,$$

în care ρ_0 e numărul vârfurilor de triunghiuri din triangulație; ρ_1 e numărul laturilor de triunghiuri din triangulație; ρ_2 e numărul interioarelor de triunghiuri din triangulație.

Dacă se face triangulația cu un 2 p -edru, caracteristica rămâne aceeași și formula rămâne neschimbată, când se suprimă laturile triunghiurilor interioare, rămânând poligonul cu 2 p laturi singur — și se găsește egalitatea $q=2$. Numărul p constituie genul suprafeței (orientabile).

Pentru sferă, făcând triangulația cu un tetraedru $\rho_0=4$, $\rho_1=6$, $\rho_2=4$, $q=0$, deci $p=0$. Torul cu o gaură are genul 1, iar cel cu două găuri are genul 2.

Genul unei suprafețe coincide cu numărul maxim de curbe simple închise, cari se pot trasa pe suprafață fără a-i distruge conexiunea. Astfel, pe sferă nu se poate duce nicio curbă simplă închisă, care să nu o împartă (să nu o îmbrucătășească); deci $p=0$. Torul generalizat, cu p găuri, obținându-se din poligonul cu 2 p laturi, genul său e p și pe el se pot duce p curbe simple închise, cari nu-l împart.

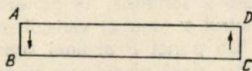
5. $\sim$ **convexă** [выпуклая поверхность; surface convexe; convexe Fläche; convex surface; konvex felület]. Întreaga frontieră sau numai o

porțiune din frontiera unui corp convex, adică a unui corp care conține, împreună cu două puncte oarecare ale lui, și întregul segment de dreaptă care le unește.

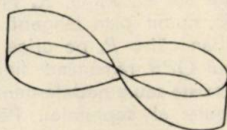
O suprafață neconvexă se numește concavă.

1. **Suprafață Möbius** [поверхность Мёбиуса; surface de M.; M. Oberfläche; M. surface; M. felülete]: Echivalentul topologic al cilindrului unilateral, care e o formă spațială a geometriei de curbura nulă; are o frontieră dintr'o singură bucată.

Poate fi realizată cu ajutorul unei benzi de hârtie, unind laturile opuse, cum indică săgețile (v. fig.).



Suprafața realizată în acest fel e unilaterală. Ea nu poate fi vopsită în două culori, astfel încât ele să se întâlnească numai pe margine. Modelul suprafeței lui Möbius face intuitivă, într'o anumită măsură, reprezentarea cilindrului unilateral, justificându-i și numirea. Sin. Foliul lui Möbius.



Suprafață Möbius.

2. $\sim$ **Riemann** [поверхность Риманна; surface de R.; R. Oberfläche; R. surface; R. felülete]: Suprafață topologică orientabilă și triangulabilă, atașată unei funcții analitice $f(z)$, — adică un spațiu topologic construit ad hoc, pentru uniformizarea funcției. Punctele spațiului sunt în corespondență biunivocă cu elementele funcției. Notând cu p punctele de pe suprafața lui Riemann și cu z proiecțiile lor în planul complex z , convergența pe suprafață se definește în modul următor: $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = p_0$, dacă $\lim_{n \rightarrow \infty} z_n = z_0$ și dacă

există o curbă simplă jordaniană, având ca punct final pe z_0 , trecând prin punctele $z_1, z_2, \dots, z_n, \dots$, astfel că elementul cu centrul în z_0 poate fi obținut prin prelungire analitică, din elemente cu centrele în $z_1, z_2, \dots, z_n, \dots$.

Cel mai simplu exemplu e acela al funcției $f(z) = \sqrt{z}$ ($z = x + iy$). Suprafața ei riemanniană are două foi care se racordează de-a-lungul unei semidrepte care pleacă din punctul critic $z=0$.

3. $\sim$ **topologică cu frontieră** [топологическая поверхность с границей; surface topologique à frontière; topologische Fläche mit Grenze; topological surface with boundary; topologikus határfelület]: Orice spațiu topologic conex și local omeomorf cu un plan, în toate punctele sale, cu excepția unei mulțimi de puncte repartizate pe una sau pe mai multe curbe. Exemple: emisfera $x^2 + y^2 + z^2 = 1, z \geq 0$; $x^2 + y^2 \leq 1$; suprafața lui Möbius (v.).

4. **Suprafață** [поверхность, площадь; surface; Fläche; surface; felület]. 2. Geom.: Mulțime de puncte S , în spațiul euclidian tridimensional, astfel încât, pentru fiecare punct P al acestei mulțimi există o sferă Σ cu centrul în P ,

în interiorul căreia punctele lui S au coordonate de forma

$$(1) \quad x = x(u, v), \quad y = y(u, v), \quad z = z(u, v),$$

funcțiile $x(u, v)$, $y(u, v)$, $z(u, v)$ fiind definite, continue și univoce, cu derivate parțiale de primul ordin continue, într'un domeniu $\bar{D}$ simplu conex din planul u, v , iar formulele (1) stabilind o corespondență biunivocă între punctele lui D și punctele mulțimii S , situate în interiorul sferei Σ , cu rangul matricei

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial u} & \frac{\partial y}{\partial u} & \frac{\partial z}{\partial u} \\ \frac{\partial x}{\partial v} & \frac{\partial y}{\partial v} & \frac{\partial z}{\partial v} \end{vmatrix}$$

egal cu doi.

Porțiunea din suprafața S situată în interiorul sferei Σ , ca și regiunea corespunzătoare din planul u, v se numește vecinătatea punctului P . În condițiunile impuse, vecinătatea unui punct de pe S e un domeniu simplu conex al ei.

Un astfel de domeniu poate fi imaginat sub forma unei plăci curbe, fără găuri și fără linii de autointersecțiune. Planul sau paraboloidul sunt în întregime vecinătăți, pentru orice punct al lor.

O suprafață reprezintă, astfel, în general, un sistem finit sau infinit de vecinătăți.

O suprafață pe care două vecinătăți oarecari pot fi unite printr'un lanț de vecinătăți se numește suprafață conexă. (Dacă U și V sunt vecinătăți a două puncte de pe suprafață, ele sunt unite printr'un lanț de vecinătăți, dacă pe suprafață există puncte P_i și vecinătăți ale lor $U_1, U_2, \dots, U_n$, astfel încât U_1 să aibă o parte comună cu U , U_n să aibă o parte comună cu V , iar vecinătățile U_k, U_{k+1} să aibă o parte anume comună pentru orice $k=1, 2, \dots, n-1$).

Orice punct de pe o suprafață S fiind determinat când se cunosc numerele u și v , acestea constituie coordonate curbilinii pe suprafață. Curbele $u = \text{const.}$ (v variabil) și $v = \text{const.}$ (u variabil) se numesc curbe coordonate pe S .

Formulele (1) constituie ecuațiile parametrice ale suprafeței.

Dacă x, y, z se exprimă rațional în funcțiune de parametrii u, v (câturi de două polinoame în u, v), suprafața se numește rațională. Suprafețele de gradul al doilea (cuadricele) și suprafețele cubice sunt raționale. Cele de grad superior, în general, nu sunt raționale.

Ecuațiile parametrice pot fi scrise într'o singură ecuație vectorială

$$\bar{r} = \bar{r}(u, v),$$

$\bar{r}$ fiind vectorul de poziție al punctului P (cu originea în O), de componente $x(u, v)$, $y(u, v)$, $z(u, v)$.

Condițiunile impuse mai sus sunt echivalente cu existența și continuitatea vectorilor

$$\bar{r}_u = \frac{\partial \bar{r}}{\partial u} \quad \text{și} \quad \bar{r}_v = \frac{\partial \bar{r}}{\partial v}, \quad \text{iar} \quad \bar{r}_u \times \bar{r}_v \neq 0;$$

deci vectorii $\vec{r}_u, \vec{r}_v$ nu sunt colineari. Ei determină planul tangent la suprafață, într'un punct P al ei.

Cu notațiile obișnuite: $\vec{r}_u = E, \vec{r}_u \cdot \vec{r}_v = F, \vec{r}_v = G$, distanța dintre două puncte pe suprafață e dată de

$$ds^2 = d\vec{r}^2 = E du^2 + 2F du dv + G dv^2,$$

iar aria unui domeniu de pe S e dată de

$$A = \iint_{(D)} \sqrt{EG - F^2} du dv.$$

Cum și măsura urghiurilor de pe S depinde numai de coeficienții E, F și G ai formei pătratice ds^2 , aceasta se mai numește și forma metrică a suprafeței.

Geometria unei suprafețe, considerată ca totalitatea proprietăților suprafeței care depind de măsurători făcute pe ea, e, astfel, geometria formei sale metriche.

Reprezentarea vectorială a unei suprafețe S permite descrierea ei ca loc geometric; anume, S e locul geometric al extremității P al vectorului $\vec{r}$ care are originea fixă O și e funcțiune vectorială de doi parametri scalari u, v independenți, variind într'un domeniu plan D simplu conex: $\vec{r}(u, v)$ — și deci și componentele sale $x(u, v), y(u, v), z(u, v)$ satisfacând condițiunile de regularitate specificate.

O suprafață poate fi definită, în spațiul euclidian tridimensional, ca mulțimea punctelor P din spațiu ale căror coordonate cartesiene x, y, z verifică o ecuație (traducerea analitică a proprietății geometrice comune punctelor P) de forma

$$(2) \quad F(x, y, z) = 0,$$

funcțiunea F satisfacând anumite condițiuni de regularitate, în z ca funcțiune de x, y . $F=0$ se numește ecuația implicită a suprafeței. Dacă $F=0$ se poate rezolva în raport cu z ,

$$(3) \quad z = f(x, y),$$

e ecuația explicită a suprafeței. Pentru x, y variind într'un domeniu din plan simplu conex, punctul $P [x, y, f(x, y)]$ descrie o porțiune de suprafață fără autointersecțiuni și fără grosime (înălțată de o paralelă cu axa Oz în unul sau în mai multe puncte), deoarece cotele punctelor intermediare planului xOy și figurii descrise de P nu aparțin figurii. Deci, o suprafață e o figură bidimensională.

O suprafață pentru care funcțiunea $F(x, y, z)$ e analitică în argumentele de cari depinde se numește suprafață analitică.

O suprafață pentru care $F(x, y, z)$ e un polinom de un grad anumit n , deci ecuația $F=0$ e de forma

$$\sum_{\alpha, \beta, \gamma} a_{\alpha\beta\gamma} x^\alpha y^\beta z^\gamma = 0,$$

cu $a_{\alpha\beta\gamma}$ constanți, iar $\alpha + \beta + \gamma = n$, se numește suprafață algebrică. Gradul polinomului e gradul

suprafeței. Suprafețe algebrice de gradul întâiu sunt planele, iar cele de gradul al doilea sunt cuadricele.

Orice suprafață care nu e algebrică se numește transcendentă.

Geometric, o suprafață se poate considera ca fiind generată prin mișcarea, după o lege anumită, a unei curbe străambe; astfel, de exemplu, rotind un cerc meridian în jurul axei polilor, se obține o sferă.

În reprezentarea parametrică, suprafața apare ca fiind generată de o curbă coordonată u (sau v), care-și schimbă, în general, forma când parametrul v (sau u) variază independent.

Un punct P al unei suprafețe S e punct ordinar, dacă planul care trece prin trei puncte apropiate ale ei, P, Q, R , tinde către un plan limită unic, numit plan tangent, când Q și R tind simultan către P , pe orice drum situat pe S , unghiul QPR rămânând finit. Dacă această limită nu există sau e nedeterminată, P se numește punct singular al suprafeței. Perpendiculara pe planul tangent în punctul de contact e normala pe suprafață în acest punct.

Planul tangent conține tangentele la toate curbele de pe suprafață cari trec prin P . Această proprietate servește, adeseori, drept definiție a planului tangent.

Pe baza principiului de dualitate, o suprafață se poate considera și ca înfășurătoarea celor ∞^2 plane tangente ale sale, alese printre cele ∞^3 plane din spațiu. Ca excepțiune se prezintă suprafețele desfășurabile, cari au numai ∞^1 plane tangente, fiecare atingând-o de-a-lungul unei generatoare, în loc de un singur punct, adică de-a-lungul dreptei de intersecțiune a unui plan tangent, cu planul tangent vecin. Dacă fiecare plan tangent e rotit în jurul generatoarei de contact, cu un unghiul infinitesimal, până când coincide cu planul vecin, întreaga suprafață se așterne sau se desfășură pe un plan, fără rupturi și îndoituri. O parte din plan e acoperită de două ori de suprafața deformată, iar o altă parte rămâne neacoperită, muchia de înapoiere a suprafeței constituind frontiera.

Privită ca loc geometric sau ca înfășurătoare, o suprafață S admite ∞^3 tangente, definite, de exemplu, ca intersecțiunile a câtor două plane tangente vecine. Condițiunea de tangență impune o condițiune celor ∞^3 drepte din spațiu. În general, o suprafață are ∞^2 drepte bitangente, fiecare atingând-o în două puncte distincte, și ∞^2 tangente de inflexiune (sau inflexionale), fiecare intersectând suprafața în trei puncte confundate.

Gradul unei suprafețe algebrice S e gradul ecuației sale; totodată, însă, el e gradul curbei de intersecțiune a ei cu un plan sau, încă, numărul de puncte reale și distincte sau confundate, ori imaginare, în cari S intersectează o dreaptă.

Clasa unei suprafețe se definește ca fiind gradul ecuației suprafeței, când aceasta se consideră ca înfășurătoare. Proprietățile clasei sunt cele duale gradului.

Rangul e o altă caracteristică numerică a unei suprafețe, anume numărul tangentelor cari i se pot duce printr'un punct dat, într'un plan dat care trece prin acel punct. El este același cu clasa secțiunii plane și cu gradul conului tangentelor.

O suprafață formată din două sau din mai multe suprafețe distincte se numește suprafață degenerată. Ecuația unei astfel de suprafețe e de forma

$$F = f_p f_q \dots f_s = 0,$$

cu $p+q+\dots+s \leq n$, $f_p, f_q, \dots, f_s$ fiind polinoame în x, y, z de grad egal cu indicele respectiv.

O suprafață algebrică S , exprimată prin $F(x, y, z) = 0$, de grad n , e întâlnită în n puncte de o dreaptă. Dacă $P_0(x_0, y_0, z_0, t_0)$ și $P(x, y, z, t)$ sunt două puncte ale unei drepte, orice alt punct $M(X, Y, Z, T)$ are coordonate omogene de forma $X = \lambda x_0 + x$, etc. Valorile lui λ , corespunzătoare intersecțiunilor drepte descrise de M , sunt date de ecuațiile

$$\begin{aligned} \lambda^n F_0 + \lambda^{n-1} \Delta F_0 + \dots + \frac{\lambda^p}{(n-p)!} \Delta^{n-p} F_0 + \dots + \frac{1}{n!} \Delta^n F_0 \\ = \frac{\lambda^n}{n!} \Delta^n F + \dots + \frac{\lambda^p}{p!} \Delta^p F + \dots + F = 0, \end{aligned}$$

unde

$$F_0 = F(x_0, y_0, z_0, t_0); \Delta \equiv x \frac{\partial}{\partial x_0} + \dots; \Delta_0 \equiv x_0 \frac{\partial}{\partial x} + \dots$$

Suprafețele $\Delta_0^p F = 0$ ($p = 1, 2, \dots, n-1$) sunt suprafețele polare ale lui P_0 în raport cu S . Prima suprafață polară conține toate punctele multiple ale lui S . În particular, $\Delta_0^{n-1} F = 0$ sau $\Delta F_0 = 0$ e planul său polar, iar $\Delta^2 F_0 = 0$ e cuadricea polară a lui P_0 în raport cu S . Locul geometric al punctelor ale căror cuadrice polare sunt conice e hessiana lui S . Ecuația sa, de gradul 4 ($n=2$), se obține anulând determinantul derivatelor de ordinul al doilea ale funcției F .

Dacă ecuația în λ are două rădăcini infinite, P_0 se găsește pe S , iar P , în planul tangent P_0 ; cele două condițiuni sunt $F_0 = 0$, $\Delta F_0 = 0$, ultima reprezentând ecuația planului tangent în P_0 , adică planul polar al punctului de contact. Când P_0 e un punct singular (multiplu), planul tangent e nedeterminat, fiindcă toate derivatele de primul ordin ale lui F se anulează.

Luând planul $z=0$ ca plan tangent al unei suprafețe S în origine, ecuația ei se scrie

$$z = \varphi_2 + \dots + \varphi_n,$$

φ_k fiind polinoame omogene de gradul k , în x, y, z . Ținând suprafața S cu un plan $z = z_0$ (z_0 fiind constant), secțiunea plană (pentru valori convenabile ale lui z_0) e aproximativ conica $\varphi_2 = z_0$, cu centrul pe normală, numită indicatoare.

Un plan care trece prin normala în O taie indicatoarea după un diametru de lungime $2a$ — și raza de curbură a secțiunii normale e $\rho = \frac{a^2}{2z_0}$. Un plan oblic prin același diametru și formând

un unghi φ cu normala taie suprafața S după o curbă, având raza de curbură $R = \rho \cos \varphi$, proiecția lui ρ pe planul secțiunii normale (teorema lui Meusnier). Axa mare și cea mică ale indicatoarei se găsesc în planele normale principale cari dau secțiuni prin S cu raza de curbură ρ_1, ρ_2 maximă și minimă (linii de curbură). Pentru o secțiune normală, înclinată cu unghiul θ față de prima secțiune principală, conform teoremei lui Euler:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\cos^2 \theta}{\rho_1} + \frac{\sin^2 \theta}{\rho_2}.$$

Liniiile de pe suprafață cari au ca tangente asimptotele indicatoarei sunt liniiile asimptotice ale suprafeței. De-a-lungul lor, raza de curbură e infinită.

După natura indicatoarei, punctul O e fie eliptic, fie hiperbolic, fie parabolic. Dacă e eliptic, toate curburele secțiunilor normale au același semn și suprafața se găsește în vecinătatea lui O , de aceeași parte a planului tangent: punctul O e un punct dublu, cu tangente imaginare; suprafața se numește sinclastică în O . Într'un punct hiperbolic, suprafața e anticlastică; curburele principale sunt de semne contrare și suprafața se găsește de o parte și de alta a planului tangent. Planele a două secțiuni normale trec prin tangentele de inflexiune în O , cari sunt paralele cu asimptotele indicatoare. Dacă O e punct parabolic, tangentele de inflexiune coincid, iar secțiunea suprafeței prin planul tangent e un punct cuspidal. Aceste puncte se găsesc pe hessiană.

Când indicatoarea e un cerc, O se numește punct ombilical sau ombilic. Toate secțiunile normale au aceeași curbură. Sfera e o suprafață ale cărei puncte sunt toate puncte ombilicale.

Ecuația $F(x, y, z, \lambda) = 0$, în care λ e un parametru, definește, pentru fiecare valoare a lui λ , o suprafață determinată. Mulțimea tuturor acestor suprafețe (∞^1) constituie o familie de suprafețe cu un parametru. Cel mai important caz e cel al familiei lineare de suprafețe, când coeficienții ecuației sale depind linear de parametrul λ , iar ecuația se poate pune sub forma $f + \lambda g = 0$. Printr'un punct dat din spațiu trece o singură suprafață a familiei, iar intersecțiunea completă a două astfel de suprafețe e chiar intersecțiunea suprafețelor $f=0, g=0$. Mai general, dacă $f=0, g=0$ sunt două suprafețe algebrice, ecuația unei suprafețe conținând intersecțiunea completă a lor se poate pune sub forma $\alpha f + \beta g = 0$, cu α și β polinoame (teorema lui Noether).

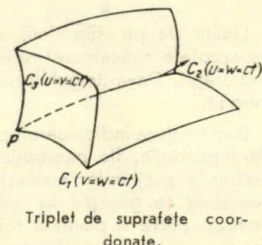
În același mod, ecuația $f + \lambda g + \mu h = 0$ reprezintă o familie lineară cu doi parametri sau o rețea de suprafețe. Prin două puncte date trece o singură suprafață din familie. Trei suprafețe ale rețelei au aceeași bază: mulțimea punctelor și curbelor comune suprafețelor $f=g=h=0$.

Suprafețele cari sunt în relația că în punctele lor de intersecțiune unghiul normalelor respective e drept se numesc suprafețe ortogonale.

Dacă trei suprafețe sunt, două câte două, ortogonale, curbele lor de intersecțiune sunt linii de curbă pentru fiecare dintre ele (teorema lui Dupin). Un sistem de trei familii lineare de suprafețe e ortogonal, dacă trei suprafețe trecând printr'un punct oarecare taie ortogonal toate celelalte suprafețe ale familiilor.

Suprafețele cari generalizează planele de coordonate cartesiene sunt triplete de suprafețe aparținând la trei familii depinzând de câte un parametru variabil; u, v, w , astfel că, printr'un punct P din spațiu trece câte o suprafață din fiecare familie și numai una, intersectându-se două câte două, după câte o curbă $C_i (i=1, 2, 3)$.

Punctul P poate fi reperat, față de un astfel de triplet, cu ajutorul parametrilor u, v, w (coordonate curbilinii în spațiu), cari generalizează coordonatele cartesiene x, y, z .



1. **Suprafață analagmatică** [аналлагматическая поверхность; surface anallagmatique; analagmatische Oberfläche; analagmatical surface; analagmatikus felület]: Înfășurătoarea sferelor ortogonale unei sfere fixe directoare — și ale căror centre descriu o suprafață S dată (deferentă). O astfel de suprafață rămâne invariantă față de o inversiune $O(R^2)$, O fiind centrul sferei fixe și R raza ei.

Când S e o cuadrică, suprafața analagmatică Σ e de gradul al patrulea sau al treilea. Suprafețele analagmatice sunt suprafețe cerclate, ele fiind generate de cercurile caracteristice ale cercurilor generatoare.

Printr'o inversiune oarecare, Σ se transformă într'o altă suprafață analagmatică Σ' ; cele două deferente S, S' ale lor nu se corespund în acea inversiune, ci într'o omologie cu polul în centrul de inversiune și având drept plan de omologie, planul radical al sferelor directoare. Inversele cuadricelor sunt cazuri particulare de suprafețe analagmatice de gradul al patrulea sau al treilea. În particular, inversa unui con de rotație e cicloida lui Dupin, cu patru puncte conice duble.

Un mod general de a obține suprafețe analagmatice este acela de a considera fasciculul de sfere $S_1 + \lambda S_2 = 0, S_3 + \mu S_4 = 0$, parametrii λ, μ , fiind legați omografic. Cercul lor comun descrie o suprafață analagmatică de gradul al patrulea sau al treilea.

Generalizări se obțin înlocuind sferele cu suprafețe analagmatice în general.

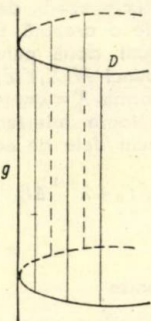
2. **~ aplicabilă** [прилагаемая поверхность; surface applicable; anwendbare Fläche; applicable surface; applikált felület]: Suprafață care poate fi aplicată pe un plan, fără a se îndoi sau a se rupe. Suprafețele desfășurabile sunt aplicabile.

3. **~ cilindrică** [цилиндрическая поверхность; surface cylindrique; Zylinderfläche; cylindrical surface; hengeres felület]: Suprafață desfășurabilă, cu muchia de înăpoiere redusă la un punct situat la infinit. Ea e formată de totalitatea dreptelor cari rămân paralele cu o direcție fixă și sunt supuse unei condiții suplimentare, de exemplu de a se sprijini pe o curbă dată (directoare). Dacă generatoarea mobilă rămâne paralelă cu direcția fixă și e tangentă unei suprafețe date, cilindrul descris de ea se numește cilindru circumscribit suprafeței. Când suprafața dată e o cuadrică, locul geometric al punctelor de contact e o curbă plană, situată în planul diametral conjugat cu direcția generatoarelor cilindrului.

Suprafața cilindrică poate fi considerată ca fiind o suprafață conică cu vârful la infinit.

Intersecțiunea a două suprafețe e o curbă strâmbă C . Cilindrul ale cărui generatoare se sprijină pe această curbă e cilindrul proiectant al curbei C .

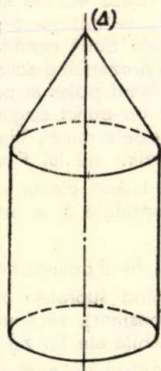
Direcția fixă fiind dată ca intersecțiune a două plane $P=0, Q=0$, ecuația cilindrului cu generatoarele paralele cu ea e de forma $f(P, Q)=0$, adică o ecuație între două forme lineare în x, y, z . Cilindrul de gradul al doilea e o cuadrică singulară.



Cilindru parabolic.
g) generatoarea rectilinie; D) directoarea (parabolă).

Cilindrul proiectant cu generatoarele paralele cu una dintre axe, de exemplu cu axa Oz , e caracterizat printr'o ecuație numai în două dintre coordonatele spațiale $F(x, y)=0$. Această e ecuația proiecției curbei C pe planul xoy .

4. **~ cilindroconică** [цилиндроконическая поверхность; surface cylindroconique; Zylindrokonische Fläche; cylindro-conical surface; cilindrokonikus felület, henger és kúpos felület]: Suprafață de rotație, generată de o linie frântă, formată din două laturi (cu unghiul diferit de 90°), care se rotește în jurul unei axe Δ , astfel încât una dintre laturi trece printr'un punct fix al axei, cealaltă latură rămânând paralelă cu axa (v. fig.). Se întâlnește la proiecțiile cilindroconice.



Suprafață cilindroconică.

5. **~ cilindroidă** [цилиндровидная поверхность; surface cylindroïde; cylindroïde Fläche; cilindroidate surface; cilindroid felület]: Suprafață riglată (v.), generată de o dreaptă mobilă care se sprijină pe două drepte date, rămânând mereu paralelă cu un plan fix. Paraboloïdul hiperbo-